REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

Maurice BEDOT

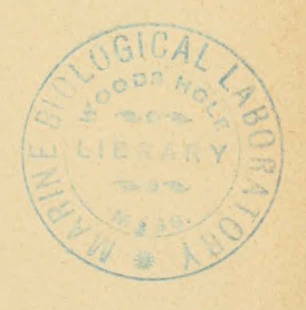
DIRECTEUR DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

AVEC LA COLLABORATION DE

MM. les Professeurs E. Béraneck (Neuchâtel) †, H. Blanc (Lausanne), O. Fuhrmann (Neuchâtel), T. Studer (Berne) † et F. Zschokke (Bâle).

TOME 29

Avec 7 planches



GENÈVE

IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1921-1922

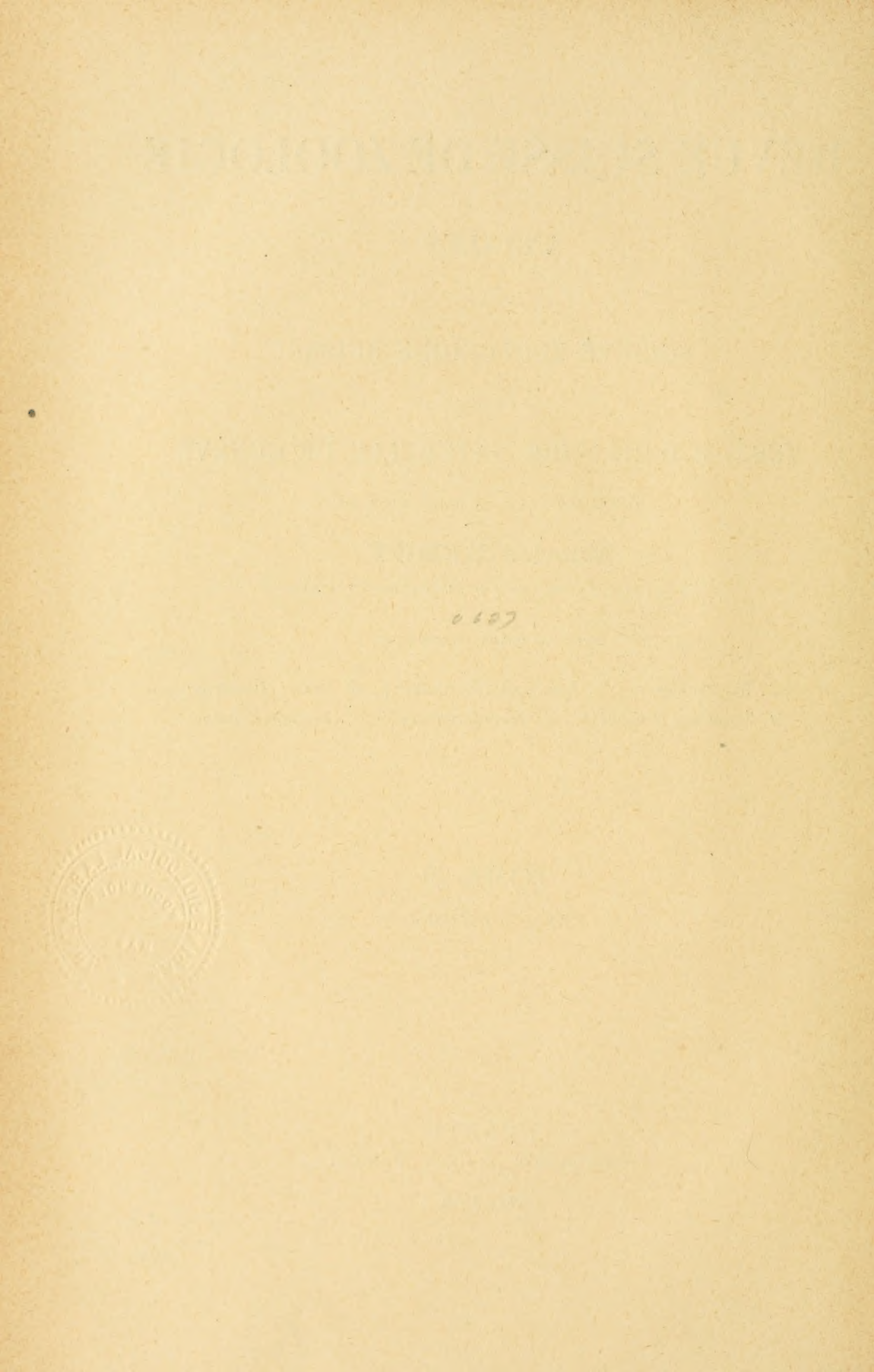


TABLE DES MATIÈRES



TABLE DES AUTEURS

PAR

ORDRE ALPHABÉTIQUE

THÉOPHILE STUDER

La mort du Dr Théophile Studer, Professeur à l'Université de Berne, survenue le 12 février 1922, vient d'enlever à notre pays un de ses savants les plus distingués. C'est une perte douloureuse pour ses nombreux collègues et amis qui voient, avec une profonde tristesse, disparaître cet homme dont on ne pouvait qu'admirer la belle intelligence et apprécier le charme, la bonté et l'extrême courtoisie.

Th. Studer avait pris part, au début de sa carrière scientifique, au voyage d'exploration accompli autour du monde par la «Gazelle». L'étude des riches collections, récoltées pendant cette expédition, lui fournit le sujet d'importants travaux sur les groupes les plus divers d'Invertébrés et principalement sur les Coelentérés.

Lorsqu'il fut appelé à occuper la chaire de Zoologie et d'Anatomie comparée à l'Université de Berne, les charges de l'enseignement et de la direction du Musée d'Histoire naturelle, ne l'empêchèrent pas de poursuivre avec ardeur ses recherches scientifiques et de publier de nombreux travaux dans les domaines de la Zoologie, de la Paléontologie et du Préhistorique.

Les hautes qualités de Th. Studer et ses relations avec les savants de tous les pays, l'avaient naturellement désigné pour présider le 6e Congrès international de Zoologie qui se réunit à Berne en 1904.

Dans son Assemblée générale de 1913, les membres de la Société Zoologique Suisse, désirant lui donner une preuve de leur estime et de leur attachement, l'avaient nommé Président d'honneur de la Société dont il avait été un des fondateurs.

La *Revue Suisse de Zoologie* a le chagrin de perdre, avec Th. Studer, un collaborateur éminent et un ami dévoué.

M. B.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 29, nº 1. — Septembre 1921.

Notes systématiques sur les Plumularides

PAR

M. BEDOT

2me Partie [1].

Genre *Acladia* Marktanner 1890.

Ce genre a été établi pour une espèce dont les hydroclades-tiges s'élèvent directement de l'hydrorhize, ne sont pas segmentés, et portent plusieurs rangées longitudinales d'hydrothèques. Le gonosome est inconnu.

La description incomplète de Marktanner, et la figure très schématique qui l'accompagne, ne permettent pas d'établir la position que doit occuper le genre *Acladia* dans la famille des Plumularides. Nutting (1900) le plaçait dans les *Eleutheropleinae* et Stechow (1913) dans un groupe renfermant les formes de passage entre les *Eleutheropleinae* et les *Statopleinae*.

La seule espèce connue, qui n'a pas été retrouvée depuis que Marktanner l'a décrite, est :

A. africana Marktanner 1890.

[1] Pour la 1re partie voir : Rev. suisse Zool., Tome 28, nº 15, p. 311. 1921.

Genre *Antennella* Allman 1877.

Syn. : *Antennellopsis* Jäderholm 1896.

L'espèce pour laquelle Jäderholm 1896 a créé le genre *Antennellopsis* est semblable à une *Antennella*, mais ses nématothèques latérales sont immobiles et adhèrent à l'hydrothèque.

Billard (1913, p. 7) estime que l'on ne doit pas conserver ce genre, car « on peut, en effet, hésiter sur le caractère de mobilité ou de fixité de la dactylothèque ; c'est le cas par exemple de l'*Antennella balei*, dont les dactylothèques latérales sont peu ou pas mobiles ».

Bale (1915, p. 292) a fait remarquer que si l'on voulait considérer l'immobilité des nématothèques comme un bon caractère générique, il faudrait établir des subdivisions dans les genres *Antennella* et *Monotheca*, où les nématothèques sont mobiles ou immobiles suivant les espèces.

Stechow (1909, p. 87), en décrivant son *Antennella dofleini* — qui, ainsi que l'a montré Jäderholm (1919), est synonyme d'*A. integerrima* — dit que les nématothèques sont divisées, par une cloison transversale, en deux parties dont l'inférieure est soudée à l'hydroclade. Cette description permet de croire que la partie supérieure des nématothèques est libre.

Quoi qu'il en soit, il ne semble pas que l'on puisse conserver le genre *Antennellopsis*, établi sur un seul caractère qui est très variable et a été insuffisamment étudié jusqu'à présent. L'*Antennellopsis integerrima* peut très bien être placée dans le genre *Antennella*.

Les *Antennella* se distinguent des genres voisins par l'absence de tige. L'hydroclade s'élève directement de l'hydrorhize et forme ce que l'on a nommé un hydroclade-tige.

On sait que l'hydrorhize de plusieurs espèces de Plumularides peut donner naissance, à côté de colonies normales, à des formes acaules semblables à celles que l'on place aujourd'hui dans le genre *Antennella*. Bale (1884) a observé le même phéno-

mène chez *Halicornaria humilis*, et Billard (1913, p. 93) chez *Thecocarpus myriophyllum* var. *orientalis*.

Ces formes acaules sont parfois dépourvues de gonothèques et ne semblent pas capables de se reproduire ; mais cependant on a cité des exceptions.

Bale (1882), après avoir décrit une forme acaule isolée et mûre, sous le nom de *Plumularia indivisa*, la considère maintenant (1913) comme synonyme de *Plumularia campanula*. En outre, il met (1919), dans la synonymie de *P. filicaulis*, la var. *indivisa* qu'il avait établie en 1884, et dont il avait décrit les gonothèques.

La *P. indivisa* de Bale (1882) pouvant se rencontrer indépendamment d'une colonie de *Plumularia*, il n'y a aucune raison qui empêche de faire rentrer cette forme isolée dans le genre *Antennella*. Il en est probablement de même (bien que cela ne ressorte pas clairement de la description) pour la var. *indivisa* de la *P. filicaulis*, à laquelle j'ai proposé (1917) de donner le nom d'*Antennella filicaulis*. Il serait intéressant de savoir si cette forme acaule, lorsque ses gonothèques se développent, reste en relation par l'hydrorhize avec les colonies normales de *Plumularia*.

Jäderholm (1919) a donné le nom de *Plumularia filicaulis* var. *japonica* à une *Antennella* qui est probablement synonyme d'*A. filicaulis*, mais à laquelle on peut provisoirement donner le nom d'*Antennella filicaulis* var. *japonica* (Jäderholm).

Billard (1904 a) a décrit, sous le nom de *Plumularia catharina* var. *articulata*, une espèce d'*Antennella* qui était pourvue de gonothèques. L'absence de la 2e paire de nématothèques latérales ne permet pas de la rattacher à *P. catharina*. On peut la désigner sous le nom d'*Antennella articulata*.

Les gonothèques des *Antennella allmani, balei, campanulaformis* var. *dubia, quadriaurita* et *quadriaurita* forma *africana,* sont inconnues.

Les nématothèques gonothécales, qui existent en général, n'ont pas été mentionnées chez *Plumularia filicaulis* var. *indivisa* (= *Antennella filicaulis*), chez laquelle Bale (1884) a observé, sur les gonothèques, de petites perforations circulaires « from which spring very short, delicate, tubular processes ».

D'après STECHOW (1909) il n'y a pas de nématothèques gonothécales chez son *Antennellopsis dofleini* (= *Antennella integerrina*).

AREVALO Y CARRETERO (1906) a décrit les gonothèques d'*A. gracilis,* mais il ne parle pas de nématothèques.

BILLARD, en décrivant les gonothèques de sa *P. catharina* var. *articulata,* ne mentionne pas les nématothèques.

Le genre *Antennella* comprend les espèces suivantes:

A. allmani Armstrong 1879.
A. articulata (Billard) 1904 (a).

Syn. : *Plumularia catharina* var. *articulata* Billard 1904 (a).

A. avalonia Torrey 1902.
A. balei Billard 1911 et 1913.

non *Plumularia balei* Bartlett 1907.

A. campanulaformis (Mulder et Trebilcock) 1909.

Syn. : *Plumularia campanulaformis* Mulder et Trebilcock 1909.

A. campanulaformis var. *dubia* (Mulder et Trebilcock) 1911.

Syn. : *Plumularia campanulaformis* var. *dubia* Muld. et Treb. 1909.

A. complexa Nutting 1906.
A. filicaulis Bedot 1917.

Syn. : *Plumularia filicaulis* var. *indivisa* Bale 1884.
Plumularia lucerna Mulder et Trebilcock 1911.

A. filicaulis var. *japonica* (Jäderholm) 1919.

Syn. : *Plumularia filicaulis* var. *japonica* Jäderholm 1919.

A. gracilis Allman 1877.
A. indivisa (Bale) 1882.

Syn. : *Plumularia indivisa* Bale 1882.

A. integerrima (Jäderholm) 1896.

Syn. : *Antennellopsis integerrima* Jäderholm 1896.
Antennellopsis dofleini Stechow 1907.

A. microscopica (Mulder et Trebilcock) 1909.

Syn. : *Plumularia microscopica* Muld. et Treb. 1909[1].

A. quadriaurita Ritchie 1909.

A. quadriaurita forma *africana* Broch 1914.

A. secundaria (Gmelin) 1788-93.

Syn. : *Antennella natalensis* Warren 1908.
Plumularia dubiaformis Mulder et Trebilcock 1911.

A. sibogae Billard 1911 et 1913.

A. siliquosa (Hincks) 1877 (a).

Syn. : *Plumularia siliquosa* Hincks 1877 (a).
Antennella simplex Bedot 1914.

A. suensoni Jäderholm 1896.

A. tubulosa (Bale) 1894.

Syn. : *Plumularia tubulosa* Bale 1894.

A. varians Billard 1911 et 1913.

Genre *Monostaechas* Allman 1877.

Ce genre, tel qu'il a été établi par Allman, est caractérisé par la disposition des hydroclades qui sont tous placés du même côté de la tige ou de ses branches.

Ritchie (1907) et Billard (1913) ont montré que le mode de formation de la tige et des hydroclades était différent de ce que l'on voit chez les *Plumularia*.

D'après Billard, « chaque hydroclade se recourbe fortement, immédiatement au dessous de la première hydrothèque et l'hydroclade suivant naît dans le prolongement de la partie basilaire du précédent; la tige, ou les branches seules quand la colonie est ramifiée, sont donc formées par les parties basilaires des hydroclades successifs ».

Chez le *M. sibogae* Billard, les hydroclades se recourbent alternativement à droite et à gauche. Cette espèce a donc l'aspect d'une *Plumularia* et l'on ne pourrait pas la faire rentrer dans le

[1] M. R. E. Trebilcock a eu l'obligeance de me faire savoir que la *Plumularia microscopica* avait un hydroclade-tige ; elle doit donc rentrer dans le genre *Antennella*.

genre *Monostaechas* si l'on admettait la diagnose d'Allman. Mais le mode de formation de sa tige est le même que celui des autres *Monostaechas*. Comme le fait remarquer Billard, on a affaire à un sympode scorpioïde quand les hydroclades se recourbent tous du même côté *(M. quadridens, M. fisheri)*, mais quand les hydroclades se recourbent alternativement à droite et à gauche, on a un sympode hélicoïde *(M. sibogae)*.

La *Plumularia quadridens* de Mc Crady (1859) doit rentrer dans le genre *Monostaechas*. Nutting (1900) croit que c'est la même espèce que le *M. dichotoma* Allman, mais il reconnaît cependant que l'aspect général et le mode de croissance des deux espèces sont différents.

Le *M. fisheri* Nutting ne semble pas différer beaucoup de *M. quadridens*.

Les gonothèques de *M. dichotoma*, *quadridens* et *fisheri* var. *simplex* portent des nématothèques.

Le genre *Monostaechas* renferme les espèces suivantes :

M. dichotoma Allman 1877.
M. fisheri Nutting 1906.
M. fisheri var. *simplex* Billard 1913.
M. quadridens (Mc Crady) 1859.
Syn. : *Plumularia quadridens* Mc Crady 1859.

M. sibogae Billard 1913.

Genre *Gattya* Allman 1886.

Le genre *Gattya* ne renferme qu'une seule espèce, dont la provenance est inconnue et qui n'a pas été retrouvée depuis qu'elle a été décrite. Elle a des hydrothèques caulinaires. La figure donnée par Allman semble montrer que ses gonothèques portent des nématothèques caulinaires ; mais la description n'en parle pas. Billard (1907 b) n'admet pas ce genre.

G. humilis Allman 1886.

Genre *Paragattya* Warren 1908.

La seule espèce qui appartienne à ce genre a des hydrothèques caulinaires et des gonothèques non armées de nématothèques.

P. intermedia Warren 1908.

Genre *Thecocaulus* Bale 1915 — Bedot 1921.

Bale (1915, p. 294), en discutant la valeur des différents genres qui ont été créés dans la famille des Plumularides, arrive à la conclusion suivante au sujet du genre *Plumularia*.

« On the whole, I am disposed to think that the best primary sectional division of the genus (setting aside *Antennella* and *Monotheca*) would be into two groups, one containing those forms in which hydrothecae are borne on the rachis as well as on the pinnae, the other for all the species in which no hydrothecae are borne on the rachis. This group, in which the genus reaches its highest development, includes the minor groups represented respectively by the well-known *P. setacea*, *P. badia* and the aberrant *P. asymmetrica*. The other main group, of which *P. catharina* and *P. campanula* are typical, I would distinguish by the sectional name Thecocaulus. It is the more primitive type, being the next stage of development from the unbranched *Antennella* ».

M[me] Motz-Kossowska avait déjà fait remarquer l'importance que l'on devait attribuer aux hydrothèques caulinaires. Dans sa note sur *Plumularia liechtensterni* (1908), elle dit: « Cette espèce appartient au groupe de *Pl. catharina* établi par Nutting, groupe de beaucoup le plus intéressant parmi tous les Plumularidés, et méritant, à coup sûr, une place à part. En effet, non seulement on y trouve des hydrothèques hydrocauliques, ce qui indique déjà un mode de ramification fort différent de celui qu'on observe chez tous les autres Plumularidés, mais il se distingue de tous les autres représentants de cette famille par

ses gonophores armés de nématophores et probablement aussi par l'hermaphroditisme des espèces qui le constituent.... Les deux premiers caractères, c'est-à-dire le mode de ramification et la présence des nématophores gonothécaux, creusent un abîme profond entre notre groupe et les quatre autres établis par Nutting, qui ne renferment en somme que des Plumularidés typiques ».

On peut donc, ainsi que je l'ai proposé (1921), établir un nouveau genre *Thecocaulus*. Mais il n'est pas possible d'y placer toutes les Plumularides qui ont des hydrothèques caulinaires et des nématothèques gonothécales, car le genre *Schizotricha* présente également ces deux caractères. Pour le moment, on ne fera rentrer dans le genre *Thecocaulus* que les espèces dont les hydroclades ne sont pas bifurqués, ou ne portent pas d'hydroclades secondaires (voir le genre *Schizotricha*).

La tige des *Thecocaulus* n'est jamais fasciculée ; elle est très rarement ramifiée.

Ce genre comprend les espèces suivantes :

a) espèces dont le gonosome est connu.

T. armatus (Allman) 1883.

Syn. : *Plumularia armata* Allman 1883.

T. balei (Bartlett) 1907.

Syn. : *Plumularia balei* Bartlett 1907.

T. clarkei (Nutting) 1900.

Syn. : *Plumularia clarkei* Nutting 1900.

T. concavus (Billard) 1913.

Syn. : *Plumularia concava* Billard 1913.

T. crassus (Billard) 1913.

Syn. : *Plumularia crassa* Billard 1913.

T. diaphragmatus (Billard) 1913.

Syn. : *Plumularia diaphragmata* Billard 1913.

T. jedani (Billard) 1913.
Syn.: *Plumularia jedani* Billard 1913.

T. obconicus (Kirchenpauer) 1876.
Syn.: *Plumularia obconica* Kirchenpauer 1876.

T. plagiocampus (Pictet) 1893.
Syn.: *Plumularia plagiocampa* Pictet 1893.

T. polymorphus (Billard) 1913.
Syn.: *Plumularia polymorpha* Billard 1913.

b) Espèces dont le gonosome est inconnu.

T. aglaopheniaformis (Mulder et Trebilcock) 1909.
Syn.: *Plumularia aglaopheniaformis* Mulder et Trebilcock 1909.

T. conspectus (Billard) 1907.
Syn.: *Plumularia conspecta* Billard 1907.

T. heurteli (Billard) 1907 (b).
Syn.: *Plumularia heurteli* Billard 1907 (b).

T. oppositus (Mulder et Trebilcock) 1911.
Syn.: *Plumularia opposita* Mulder et Trebilcock 1911.
Plumularia alternatella Mulder et Trebilcock 1911.

T. polymorphus var. *sibogae* (Billard) 1913.
Syn.: *Plumularia polymorpha* var. *sibogae* Billard 1913.

T. regressus (Billard) 1918.
Syn.: *Plumularia regressa* Billard 1918.

T. tuba (Kirchenpauer) 1876.
Syn.: *Plumularia tuba* Kirchenpauer 1876.

Genre *Schizotricha* Allman 1883.

Syn.: pp. *Diplopteron* Nutting 1900 (non Allman 1874 a).

La diagnose qu'Allman (1883) donne de son nonveau genre *Schizotricha* est très courte et précise : « Hydrocladia pinnately

disposed, once, twice, or oftener bifurcating. Gonangia springing from the hydrocladia ». Et il ajoute que le genre *Schizotricha* est essentiellement caractérisé par la bifurcation des hydroclades.

D'après Billard (1910), *Schizotricha* devrait être considéré comme synonyme de *Polyplumaria*. J'ai indiqué dernièrement (1921) les raisons pour lesquelles on doit conserver les deux genres *Schizotricha* et *Polyplumaria*, qui se distinguent par la présence ou l'absence d'hydrothèques caulinaires.

La bifurcation des hydroclades, ou la formation d'hydroclades secondaires, est un caractère dont il est difficile d'apprécier la valeur. Lorsqu'Allman a établi le genre *Schizotricha*, il avait sous les yeux deux espèces dont la plupart des hydroclades étaient bifurqués, ce qui donnait aux colonies un aspect particulier, bien différent de celui des autres *Plumularia*. Mais, chez les espèces que l'on a fait rentrer plus tard dans le genre *Schizotricha*, les hydroclades secondaires ne sont pas toujours aussi nombreux; ils manquent parfois sur une grande partie des colonies.

Il se peut, comme l'admettent certains auteurs, que l'apparition des hydroclades secondaires soit en relation avec la formation des éléments reproducteurs. Dans ce cas, les *Schizotricha* immatures seraient probablement dépourvues d'hydroclades secondaires et, par conséquent, semblables à des *Thecocaulus*.

La position des gonothèques ne peut pas servir à distinguer les *Schizotricha* des *Thecocaulus*, car, dans ces deux genres, elles se trouvent en général sur les hydroclades, mais parfois aussi sur la tige. Chez *T. armatus*, les gonothèques ♀ prennent naissance sur la tige et les ♂ sur les hydroclades.

A vrai dire, lorsqu'on examine la figure 2, planche 7, du mémoire d'Allman (1883) on hésite à admettre que les hydroclades secondaires de *Schizotricha unifurcata* puissent servir à protéger les gonanges.

Mais on peut se demander si la bifurcation des hydroclades est un caractère assez important pour permettre de maintenir

séparés les deux genres *Schizotricha* et *Thecocaulus*. Cette question se pose surtout lorsqu'on prend en considération le fait que les hydroclades secondaires paraissent se développer seulement à l'époque de la reproduction et dans certaines régions de la colonie, ce qui oblige à faire passer dans le genre *Schizotricha* des espèces de *Plumularia* telles que *P. buski*, *P. campanula*, *P. diaphana*, *P. sulcata* et *P. liechtensterni*, chez lesquelles la ramification des hydroclades n'a été observée que très rarement. Il est vrai qu'autrefois ce caractère attirait peu l'attention des observateurs, qui le considéraient comme une anomalie sans intérêt.

D'autre part, les espèces que je viens de citer, de même que les autres *Thecocaulus*, se distinguent des *Plumularia* par leurs hydrothèques caulinaires qui représentent un caractère assez important pour autoriser une distinction générique (voir plus haut: *Thecocaulus*).

Le jour où l'on aura observé la formation d'hydroclades secondaires chez tous les *Thecocaulus*, on devra, ainsi que je l'ai déjà dit (1921), réunir les genres *Schizotricha* et *Thecocaulus*. Mais le nom de *Schizotricha* ayant été choisi par Allman pour attirer l'attention sur le caractère principal de ce genre, qui est la bifurcation des hydroclades, on ne peut pas l'appliquer à des espèces dont les hydroclades ne sont pas bifurqués.

On n'a pas observé, jusqu'à présent, d'hydroclades secondaires chez *Plumularia buski* var. *peculiaris* (Billard) et chez *P. campanula* var. *geelongensis* (Mulder et Trebilcock), mais, si ces formes sont bien réellement des variétés, elles doivent avoir les mêmes caractères génériques que les espèces types et être placées dans le genre *Schizotricha*. Nutting ne parle pas d'hydroclades secondaires dans la description de son *Diplopteron quadricorne* dont le gonosome, du reste, est inconnu. Mais, comme il dit que le genre *Diplopteron* est caractérisé, entre autres, par des « gonangia protected by accessory ramuli », on peut supposer, avec cet auteur, que cette espèce doit avoir des hydrothèques secondaires, et la mettre provisoirement dans le genre *Schizotricha*.

La ramification des hydroclades a été observée : chez *P. buski* par BILLARD (1913), chez *P. campanula* par BALE (1888), chez *P. liechtensterni* par MOTZ-KOSSOWSKA (1908), chez *P. sulcata* par RITCHIE (1911) et chez *P. cornucopiae* et *alternata* (qui sont synonymes de *P. diaphana*) par BILLARD (1906 et 1912).

La *S. liechtensterni* est peut-être synonyme de *S. campanula*.

Le gonosome de *S. campanula* var. *geelongensis*, de *S. longipinna* et de *S. quadricorne* est inconnu. Chez toutes les autres espèces, les gonothèques sont armées de nématothèques.

Le genre *Schizotricha* renferme les espèces suivantes :

S. buski (Bale) 1884.

Syn. : *Plumularia buski* Bale 1884.
Plumularia nuttingi Billard 1911.

? *S. buski* var. *peculiaris* (Billard) 1913.

Syn. : *Plumularia buski* var. *peculiaris* Billard 1913.

S. campanula (Busk) 1852.

Syn. : *Plumularia campanula* Busk 1852.
Plumularia campanularia var. *rubra* Billard 1906 (b).

S. campanula var. *geelongensis* Mulder et Trebilcock 1916.

Syn. : *Plumularia campanula* var. *geelongensis* Muld. et Treb. 1916.

S. catharina (Johnston) 1833.

Syn. : *Plumularia catharina* Johnston 1833.

S. diaphana (Heller) 1868.

Syn. : *Plumularia diaphana* Heller 1868.
Plumularia cornu-copiae Hincks 1872.
Plumularia tenella Verrill 1873.
Plumularia catharina var. *alternans* Driesch 1890.
Plumularia alternata Nutting 1900.
Schizotricha tenella Nutting 1900.

S. frutescens (Ellis et Solander) 1786.

Syn. : *Sertularia frutescens* Ellis et Solander 1786.
Plumularia variabilis Bonnevie 1899.
Plumularia glacialis Hickson et Gravely 1907.
Schizotricha frutescens Jäderholm 1909.
Schizotricha variabilis Jäderholm 1909.
Plumularia sp? Robson 1913.

S. grande (Nutting) 1900.

Syn. : *Diplopteron grande* Nutting 1900.

S. liechtensterni (Marktanner) 1890.

Syn. : *Plumularia liechtensterni* Marktanner 1890.

S. longipinna (Nutting) 1900.

Syn. : *Diplopteron longipinna* Nutting 1900.

S. multifurcata Allman 1883.

Syn. : *Polyplumaria multifurcata* Billard 1913.

S. profunda (Nutting) 1900.

Syn. : *Plumularia profunda* Nutting 1900.
Polyplumaria profunda Broch 1918.

S. quadricorne (Nutting) 1900.

Syn. : *Diplopteron quadricorne* Nutting 1900.

S. sulcata (Lamarck) 1816.

Syn. : *Plumularia sulcata* Lamarck 1816.
Plumularia aglaophenoides Bale 1884.
Plumularia sulcata var. *aglaophenoides* Billard 1907 (a).

S. unifurcata Allman 1883.

Syn. : *Polyplumaria unifurcata* Billard 1910.

S. unifurcata var. *turqueti* (Billard) 1910.

Syn. : *Schizotricha turqueti* Billard 1906 (a).
Polyplumaria (Schizotricha) turqueti Billard 1910.
Polyplumaria unifurcata var. *turqueti* Billard 1910.

S. zygogladia (Bale) 1914 (a).

Syn. : *Plumularia zygocladia* Bale 1914 (a).

Genre *Polyplumaria* G. O. Sars 1874.

Syn. : *Diplopteron* Allman 1874 (a) non Nutting 1900.
Polynemertesia Broch 1918.
Oswaldella Stechow 1919 (a) et 1920.

Dans la monographie des Plumularides des campagnes de l'« Hirondelle » et de la « Princesse Alice » (1921), j'ai indiqué les caractères qui permettent de distinguer les deux genres *Polyplumaria* et *Schizotricha*, et j'ai donné les raisons pour lesquelles je considère les genres *Polynemertesia* et *Oswaldella* comme synonymes de *Polyplumaria*.

Les gonosomes de *P. antarctica, P. billardi*, var. *deloni* et *P. sibogae* ne sont pas connus.

On n'a pas mentionné de nématothèques dans les descriptions des gonothèques de *P. armata, P. bifurca, P. cornuta, P. cornuta* var. *longispina, P. gracillima* et *P. parvula*.

Les autres espèces, soit : *P. andersoni, P. billardi, P. dichotoma* et *P. flabellata* ont des gonothèques armées de nématothèques.

Le genre *Polyplumaria* renferme actuellement les espèces suivantes :

P. anderssoni (Jäderholm) 1904 a.

Syn. : *Schizotrichia anderssoni* Jäderholm 1904 (a).

P. antarctica (Jäderholm) 1904 a.

Syn. : *Schizotrichia antarctica* Jäderholm 1904 (a).
Polyplumaria antarctica Billard 1914 (a).
Oswaldella antarctica Stechow 1920.

P. armata Nutting 1900.

P. bifurca (Hartlaub) 1904.

Syn. : *Schizotricha bifurca* Hartlaub 1904.
Oswaldella bifurca Stechow 1920.

P. billardi Bedot 1921.

P. billardi var. *deloni* Bedot 1921.

P. cornuta (Bale) 1884.

Syn. : *Plumularia cornuta* Bale 1884.
Polyplumaria cornuta Billard 1913.

P. cornuta var. *longispina* Billard 1913.

P. dichotoma (Nutting) 1900.

Syn. : *Schizotricha dichotoma* Nutting 1900.

P. flabellata G.-O. Sars 1874.

Syn. : *Diplopteron insigne* Allman 1874 (a).
Polyplumaria insignis Allman 1883.
Polyplumaria pumila Allman 1883.
Polyplumaria cantabra Arevalo 1906.

P. gracillima (G. O. Sars) 1873.

Syn. : *Plumularia gracillima* G. O. Sars 1873.
Schizotricha gracillima Nutting 1900.
Plumularia verrilli Clark 1875.
Plumularia groenlandica Levinsen 1893.
Polynemertesia gracillima Broch 1918.

P. parvula (Nutting) 1900.

Syn. : *Schizotricha parvula* Nutting 1900.

P. sibogae Billard 1913.

Genre *Hippurella* Allman 1877.

Syn. : *Antomma* Stechow 1919 (a) et 1920.

Allman a établi le genre *Hippurella* d'après l'étude d'une espèce, *H. annulata*, qui était dépourvue de gonosome.

Fewkes (1881) a cru avoir retrouvé l'*H. annulata* et a donné la description de son gonosome qui a une forme caractéristique.

Nutting (1900) a pu examiner les spécimens étudiés par Fewkes et a montré, d'une part, que l'*H. annulata* de Fewkes était une autre espèce que celle d'Allman et devait porter le

nom d'*H. longicarpa*, d'autre part que l'*H. annulata* d'ALLMAN (décrite par FEWKES sous le nom d'*Antennopsis ramosa*) devait être placée dans le genre *Antennopsis* d'ALLMAN, sous le nom d'*Antennopsis annulata*. Grâce aux recherches de NUTTING, il n'y a plus de confusion possible entre ces deux genres dont il a établi des diagnoses claires et précises.

Le nom d'*Antomma* que STECHOW (1919 a et 1920) propose pour remplacer celui d'*Hippurella* est donc inutile car, si le genre *Hippurella* renfermait primitivement une seule espèce, qui a dû être placée dans un autre genre, d'autre part, il est représenté aujourd'hui par l'*H. longicarpa* (*H. annulata* Fewkes, non Allman) de NUTTING.

Le genre *Hippurella*, caractérisé par la forme particulière de son phylactocarpe, ne comprend qu'une seule espèce :

H. longicarpa Nutting 1900.

Syn. : *Hippurella annulata* Fewkes 1881 (excl. syn.).

Genre *Callicarpa* Fewkes 1881.

Ce genre, qui est voisin d'*Hippurella*, ne renferme que deux espèces, à savoir :

C. chazaliei Versluys 1899.
C. gracilis Fewkes 1881.

Genre *Acanthella* Allman 1883.

Ce genre est bien caractérisé par la transformation de l'extrémité des hydroclades en épines, et il ne semble pas naturel de le considérer comme un simple synonyme de *Plumularia*, ainsi que le fait BILLARD (1907 a). (Voir BEDOT, 1916, *Mat. V*, p. 32).

La seule espèce de ce genre est :

A. effusa (Busk) 1852.

Syn. : ? *Plumularia scabra* Lamarck 1816.

Genre *Calvinia* Nutting 1900.

La seule espèce de ce genre est :

C. mirabilis Nutting 1900.

Genre *Ophinella* Stechow 1919.

Syn. : *Ophionema* Hincks.

Le genre *Ophionema* a été créé par Hincks (1874). Mais ce nom avait déjà été donné en 1869, par LÜTKEN, a un genre d'Ophiures et STECHOW (1919) a proposé de le remplacer par celui d'*Ophinella*.

Ce genre renferme une seule espèce :
O. parasitica G. O. Sars 1874.

Syn. : *Ophiodes parasitica* G. O. Sars 1874.
Ophionema parasiticum Hincks 1874.

Genre *Halicornopsis* Bale 1882.

Syn. : *Azygoplon* Allman 1883 (non Bale 1888).

Dans ce genre, qui ressemble beaucoup à *Kirchenpaueria* (v. p. 18), les nématothèques latérales font défaut. On trouve, derrière l'hydrothèque, un sarcostyle non entouré d'une sacothèque, mais protégé sur ses côtés par des replis du périsarque. Une nématothèque médiane est adjacente à la face antéro-inférieure de l'hydrothèque. Les gonothèques prennent naissance sur la tige, à la base des hydrothèques ; elles ne sont pas armées de nématothèques.

La seule espèce de ce genre est :

H. elegans (Lamouroux) 1816.

Genre *Kirchenpaueria* Jickeli 1883.

Syn. : *Diplocheilus* Allman 1883.
Azygoplon Bale 1888 (non Allman 1883).
Pycnotheca Stechow 1919.

Le genre *Azygoplon* d'ALLMAN étant tombé en synonymie d'*Halicornopsis*, BALE a repris, en 1888, le nom d'*Azygoplon* et l'a donné à un nouveau genre contenant l'espèce qu'il avait décrite autrefois (1882) sous le nom de *Plumularia producta*. Il fit remarquer, en outre, que son *Azygoplon productum* devait très probablement rentrer dans le même genre que le *Diplocheilus mirabilis* d'ALLMAN, dont la forme particulière du bord de l'hydrothèque est due à la présence d'un repli intrathécal antérieur semblable à celui que l'on voit chez *A. productum*.

Après avoir examiné des spécimens de *Diplocheilus mirabilis* provenant des récoltes du Challenger, BALE (1894) arrive à la conclusion que les genres *Diplocheilus* Allman et *Azygoplon* Bale sont synonymes de *Kirchenpaueria* Jickeli, dans lequel il place *K. mirabilis* Allman et *K. producta* (Bale). Plus tard (1914), il y ajoute le *Diplocheilus allmani* de TORREY, qui, ainsi que l'a montré STECHOW (1909), est synonyme de *D. mirabilis*, puis les *Plumularia pinnata*, *similis* et *hians*.

Dans une note publiée en 1916, j'ai montré que l'on devait considérer la *Plumularia pinnata* comme étant le type du genre *Kirchenpaueria* de JICKELI, et que *P. similis*, *P. hians* et d'autres espèces de *Plumularia* n'étaient que des variétés de cette espèce, entre lesquelles on observe de nombreuses formes de passage.

Doit-on conserver le genre *Diplocheilus?*

WARREN (1908) se range à l'avis de BALE et le supprime. D'autre part, STECHOW (1919) a montré que le nom de *Diplocheilus* avait été donné autrefois par BLEEKER à un genre de Poissons et il propose de le remplacer par celui de *Pycnotheca*.

Les différences que l'on peut constater dans la disposition et la forme des sarcostyles et nématothèques m'avaient engagé (1916) à conserver provisoirement le genre *Diplocheilus* à côté

de *Kirchenpaueria*. Mais, en étudiant la question de plus près, et en comparant les descriptions des différentes espèces, je suis arrivé à la conclusion que l'on devait non seulement supprimer le genre *Azygoplon*, mais encore suivre l'exemple de Bale et considérer le genre *Diplocheilus* comme synonyme de *Kirchenpaueria*. Quant au genre *Pycnotheca*, il devient inutile puisque *Diplocheilus* disparaît.

Le genre *Kirchenpaueria* a les caractères suivants.

Absence de nématothèques disposées par paires à côté ou au-dessus de l'hydrothèque. Derrière l'hydrothèque, se trouve un sarcostyle qui n'est par entouré d'une sarcothèque, mais peut être protégé, sur ses côtés, par des replis de périsarque. Une nématothèque médiane séparée de l'hydrothèque. Gonothèques non armées de nématothèques.

Le genre *Halicornopsis* ne se distingue de *Kirchenpaueria* que par la position de sa nématothèque médiane, qui est adjacente à l'hydrothèque. Il est bien possible que de nouvelles recherches permettent de réunir ces deux genres.

La *Plumularia unilateralis* de Ritchie (1907 a) est une *Kirchenpaueria*. Quelques espèces de *Plumularia*, et entre autres *P. curvata* Jäderholm, *P. fragilis* Hamann et *P. ventruosa* Billard n'ont pas de nématothèques latérales, mais leurs autres caractères ne semblent pas permettre de les placer dans le genre *Kirchenpaueria*.

On n'a pas observé de sarcostyle chez *P. curvata* dont les colonies ont un mode de ramification très particulier. *P. ventruosa* n'a pas non plus de sarcostyle et ses nématothèques ont une forme spéciale. Quant à la *P. fragilis*, elle a été trop incomplètement décrite pour que l'on puisse déterminer sa position systématique.

Il y a un caractère qui, à première vue, semble distinguer *Kirchenpaueria* de *Diplocheilus*, c'est la disposition des hydrothèques sur les hydroclades.

K. pinnata a bien l'aspect d'une *Plumularia*, ses hydroclades ont une segmentation homonome ou hétéronome, et la distance qui sépare les hydrothèques est très variable.

Chez les *Diplocheilus*, la segmentation est homonome et les hydrothèques sont très rapprochées les unes des autres.

Warren (1908), en discutant la position systématique de *K. (Diplocheilus) mirabilis* dit : « In the unjointed condition of the sarcothecae, and in the absence of intervening internodes without hydrothecae, the present hydroid diverges widely from the typical *Eleutheroplea*, and shows affinities with the *Statoplea*. »

On ne peut pas considérer l'hétéronomie des articles hydrocladiaux et l'éloignement des hydrothèques comme étant des caractères distinctifs des *Eleutheroplea*, car, chez un très grand nombre de *Plumularia*, les articles sont homonomes, et plusieurs espèces, telles que *P. habereri*, *P. dolichotheca*, etc..., ont des hydrothèques aussi rapprochées les unes des autres que chez les *Aglaophenia*.

Quant à la nématothèque médiane, Bale (1914, p. 62) a montré que l'on ne pouvait pas attacher une grande importance à sa forme qui est très variable. Cela semble également être l'avis de Stechow lorsqu'il dit (1919, p. 111) que la nématothèque médiane de *Diplocheilus mirabilis* peut être considérée comme monothalamique ou bithalamique suivant la façon dont on interprète le mamelon sur lequel elle est fixée.

On peut placer dans le genre *Kirchenpaueria* les espèces suivantes :

K. pinnata (Linné) 1758.

K. producta (Bale) 1882.

Syn. : *Plumularia producta* Bale 1882.
Azygoplon productum Bale 1888.
Kirchenpaueria producta Bale 1894.

K. mirabilis (Allman) 1883.

Syn. : *Diplocheilus mirabilis* Allman 1883.
Kirchenpaueria mirabilis Bale 1894.
Plumularia mirabilis Billard 1910.

K. unilateralis (Ritchie) 1907 (a).

Syn. : *Plumularia unilateralis* Ritchie 1907 (a).



Genre *Plumularia* Lamack 1816.

Syn. : *Halopteris* Allman 1877.
Heteroplon Allman 1883.
Monotheca Nutting 1900.
Dentitheca Stechow 1920.
Plumella Stechow 1920.

D'après Allman, le genre *Halopteris* (dont le gonosome n'est pas connu) devait occuper une position intermédiaire entre *Aglaophenia* et *Plumularia*. « To *Aglaophenia* it shows an affinity by its paired nematophores being adnates to the hydrothecae, and by its fixed monothalamic mesial nematophores with slit-like aperture. To *Plumularia* it is connected by having more than one azygous nematophore seated on each internode of the pinnae, and all at a distance from the hydrotheca, by the wide separation of the hydrothecae from one another, and by their even margin ».

Nutting (1900, p. 15, fig. 50 et p. 86) a montré que les nématothèques médianes étaient bithalamiques.

D'autre part, Bale (1887, p. 80 et 1915, p. 292) a fait remarquer que ce n'était pas la nématothèque latérale elle-même qui adhérait à la paroi de l'hydrothèque, mais seulement son pédoncule. Chez beaucoup d'autres *Plumularia,* on peut observer la même disposition, mais on n'y avait pas attaché d'importance parce que le pédoncule était moins allongé que celui d'*H. carinata*.

Il convient donc de suivre l'exemple de Bale et de Billard (1913) en supprimant le genre *Halopteris,* dont on fera rentrer la seule espèce, *H. carinata,* dans le genre *Plumularia*.

Bale (1887, p. 75 et 1915, p. 292) a montré que le genre *Heteroplon* d'Allman (1883) ne pouvait pas être séparé de *Plumularia*. Son opinion a été admise par Billard (1909 et 1910) pour lequel, en outre, l'*Heteroplon pluma* Allman est synonyme de *Plumularia glutinosa* Lamouroux.

Stechow (1922) a décrit une seconde espèce d'*Heteroplon*, *H. jaederholmi*, que Jäderholm (1917) fait rentrer également dans le genre *Plumularia*, sous le nom de *P. jaederholmi*.

Le genre *Heteroplon* doit donc être supprimé.

Kirchenpauer avait établi, en 1876, un sous-genre *Monopyxis* pour les *Plumularia* dont les hydroclades ne portaient qu'une seule hydrothèque. Ce sous-genre n'a pas été admis.

Nutting (1900) a repris l'idée de Kirchenpauer, mais il a changé le nom de *Monopyxis* (déjà employé par Ehrenberg en 1834) en *Monotheca*, dont il a fait non plus un sous-genre, mais un genre.

Vanhöffen (1910) n'a pas admis le genre *Monotheca* et a donné une description de la *Monotheca margaretta* de Nutting, sous le nom de *Plumularia margaretta*.

Mulder et Trebilcock (1916, p. 79) ont fait remarquer avec raison que si l'on adoptait le genre *Monotheca*, il faudrait y placer non seulement la *M. margaretta* de Nutting, mais encore les *Plumularia pulchella*, *flexuosa*, *obliqua*, *compressa*, *australis*, *spinulosa*, *hyalina*, *aurita* et *excavata*. En outre, chez la *P. setaceoides* var. *crateriformis* Muld. et Treb., les hydroclades ont souvent une seule, mais parfois aussi deux hydrothèques.

Kirchenpauer (1876, p. 49), en décrivant sa *Plumularia oligopyxis*, dit qu'il a trouvé des colonies mûres dont les hydroclades n'avaient qu'une hydrothèque, et d'autres à 2 et 3 hydrothèques. Il les considère comme des variétés et leur donne les noms de *Plumularia* (*Anisocola*) *oligopyxis* var. *monopyxis*, var. *bipyxis*, var. *tripyxis*.

Il me semble que ces exemples suffisent pour montrer que l'on ne peut pas attribuer au nombre des hydrothèques des hydroclades la valeur d'un caractère générique : c'est à peine s'il peut servir à distinguer des espèces.

Neppi (1920) a décrit une *Monotheca heteronoma* qui semble être synonyme de *Plumularia obliqua*.

On peut donc considérer le genre *Monotheca* comme synonyme de *Plumularia*.

Stechow (1920) voudrait établir un genre *Dentitheca* pour y placer les *Plumularia* dont le bord de l'hydrothèque n'est pas uni, mais présente une grande dent de chaque côté. Il nous semble impossible d'admettre la création d'un nouveau genre basé sur un caractère unique aussi variable que le nombre et la forme des dents de l'hydrothèque, caractère qui s'est souvent même montré insuffisant pour distinguer des espèces.

Nutting (1900) a décrit, sous le nom de *Plumularia goodei,* une espèce dont les nématothèques sont monothalamiques.

Stechow (1920) a proposé d'établir un nouveau genre *Plumella* pour y placer cette espèce, sur laquelle il ne donne, du reste, aucun renseignement nouveau. Le seul caractère distinctif du genre *Plumella* serait le fait que les nématothèques sont monothalamiques.

Depuis que l'on a commencé à étudier ce caractère, on a constaté qu'il avait beaucoup moins d'importance qu'on ne lui en attribuait autrefois, car il est très variable.

Bale (1888, p. 778) a montré que, chez *Azygoplon productum* (= *Kirchenpaueria producta*), les nématothèques sont tantôt monothalamiques, tantôt bithalamiques. Il a observé le même cas chez *Plumularia filicaulis* (1919, p. 341). D'autre part, il y a encore beaucoup de *Plumularia* sur lesquelles on manque de renseignements au sujet de la structure de leurs nématothèques.

On a vu (p. 20) que, d'après Stechow lui-même, la nématothèque médiane de *Diplocheilus mirabilis* (= *Kirchenpaueria mirabilis*) peut être considérée à volonté comme monothalamique ou bithalamique.

Je crois donc que l'on ne peut pas admettre le genre *Plumella*, le caractère qui le distingue de *Plumularia* n'ayant pas été, jusqu'à présent, l'objet de recherches assez concluantes pour que l'on puisse se rendre compte de son importance.

Il reste encore, dans le genre *Plumularia,* un grand nombre d'espèces qui, pour la plupart, sont trop incomplètement connues pour que l'on puisse actuellement en faire une revision.

Il est probable que l'on devra plus tard établir des genres nouveaux ; mais il serait prématuré de le faire maintenant, car les caractères qui pourront servir à établir la classification des *Plumularia* n'ont pas encore été l'objet d'études suffisantes. C'est le cas, entre autres, pour la structure et la disposition des nématothèques et des sarcostyles.

On voit en général, chez les *Plumularia,* une paire de nématothèques à côté ou au-dessus de l'hydrothèque et une nématothèque médiane au-dessous. Cependant on ne retrouve pas cette disposition chez les espèces suivantes.

P. bifrons Heller n'est connue que par la description très courte et incomplète que Heller a donnée en 1868. On peut sans inconvénient la placer avec un ? dans la synonymie de *P. halecioides.*

P. microscopica a été décrite par Mulder et Trebilcock (1999) d'après un seul spécimen incomplet qui semblait n'avoir qu'une seule nématothèque au-dessus de l'hydrothèque. Ces renseignements sont insuffisants pour que l'on puisse se rendre compte des caractères de cette espèce.

P. curvata Jäderholm n'a qu'une seule nématothèque, située au-dessous de l'hydrothèque. La courbure de ses articles hydrocladiaux et son mode de ramification (v. Ritchie, 1909), sont des caractères qui la distinguent des autres *Plumularia.* Hartlaub (1905) la considérait comme une forme primitive.

P. olygopyxis, d'après Kirchenpauer (1876), a une seule nématothèque qui est placée au-dessous de l'hydrothèque. Linko (1912) a décrit cette espèce d'après des spécimens provenant de la Mer noire. La figure qu'il en donne est bien différente de celle de Kirchenpauer et rappelle plutôt la *P. curvata,* telle que la représentent Jäderholm et Hartlaub, avec la courbure caractéristique des segments hydrocladiaux.

P. halecioides Alder est une espèce bien connue, qui a une nématothèque au-dessous de l'hydrothèque et une au-dessus.

P. inermis Nutting, où l'on retrouve la même disposition, doit être considérée comme synonyme de *P. halecioides,* car Billard (1904) a montré que le mode de segmentation de la base

des hydroclades (seul caractère permettant de distinguer ces deux espèces) était très variable.

P. plumularioides (Clark) a d'abord été placée par Clark (1876) dans le genre *Halecium*, puis par Nutting (1900) dans le genre *Plumularia*. Torrey (1902), qui a retrouvé cette espèce, dit qu'elle a un nématophore au-dessous de l'hydrothèque et un au-dessus.

P. bonneviae Billard, *P. ventruosa* Billard et *P. fragilis* Hamann ont également une nématothèque au-dessus et une nématothèque au-dessous de l'hydrothèque. Les nématothèques de *P. ventruosa* ont une forme spéciale, renflée; chez *P. fragilis* la nématothèque supérieure n'est représentée que par un petit tube de périsarque.

Les *P. halecioides, plumularioides, bonneviae, ventruosa* et *fragilis* forment donc un groupe de *Plumularia* caractérisé par la présence d'une seule nématothèque au-dessus de l'hydrothèque. Mais il me semble inutile de créer pour ces espèces, un genre nouveau, avant que l'on ait fait des observations plus complètes sur la structure de leurs nématothèques. L'absence de nématothèques latérales paires pourra peut-être permettre de réunir les espèces de ce groupe à celles des genres *Kirchenpaueria* et *Halicornopsis* (voir p. 19).

Les gonothèques des *Plumularia* ne portent pas de nématothèques. Il y a cependant deux espèces qui font exception à cette règle, ce sont *P. bedoti* Billard et *P. stylifera* Allman. Cette dernière n'a pas été retrouvée depuis qu'elle a été découverte. Allman, en la décrivant (1883), dit qu'elle ressemble beaucoup à *P. catharina* (= *Schizotricha catharina*), dont elle diffère : « in its more delicate habit and shorter and more approximated hydrocladia, which are disposed alternately on the stem instead of being opposite, as in *Plumularia catharina* ».

Les observations que l'on a faites sur les variations des colonies de *P. catharina* permettent de croire que les différences signalées par Allman ne seraient pas assez importantes pour empêcher de réunir ces deux espèces. Mais Allman ne parle pas d'hydrothèques caulinaires dans sa description de *P. sty-*

lifera ; si elles existent chez cette espèce, on peut la considérer comme synonyme de *Schizotricha catharina*.

Le genre *Plumularia* renferme les espèces suivantes :

P. alata Bale 1888.

Syn. : *Dentitheca alata* Stechow 1920.

P. alicia Torrey 1902.
P. alleni Nutting 1896.
P. altitheca Nutting 1900.
P. annuligera Quelch 1885.
P. asymmetrica Bale 1914.
P. attenuata Allman 1877.
P. attenuata var. *media* Billard 1906.
P. aurita Bale 1888.
P. australis Kirchenpauer 1876.
P. badia Kirchenpauer 1876.

Syn. : *Plumularia gracilis* Lendenfeld 1885.
Plumularia ramsayi Bale 1884.

P. bedoti Billard 1911.
P. bidentala Jäderholm 1920.
P. bonneviae Billard 1906.

Syn. : *Plumularia rubra* Bonnevie 1899.

P. caliculata Bale 1888.
P. campanuloides Billard 1911.
P. carinata (Allman) 1877.

Syn. : *Halopteris carinata* Allman 1877.

P. caulitheca Fewkes 1881.
P. compacta Thornely 1900.
P. compressa Bale 1882.
P. corrugatissima Mulder et Trebilcock 1915.

Syn. : *Plumularia corrugata* Mulder et Trebilcock 1914.

P. crater Billard 1911.
P. curvata Jäderholm 1904.

Syn. : *Plumularia magellanica* Hartlaub 1905.

P. delicata Nutting 1906.
P. delicatula Bale 1882.
P. dendritica Nutting 1900.
P. disticha (Heller) 1868.

Syn. : *Nemertesia (Antennopsis) disticha* Stechow 1919.

P. dolichotheca Allman 1883.
P. everta Mulder et Trebilcock 1909.
P. excavata Mulder et Trebilcock 1911.
P. filicaulis Kirchenpauer 1876.
P. filicula Allman 1877.
P. flexuosa Bale 1894.
P. floridana Nutting 1900.
P. fragilis Hamann 1882.
P. glutinosa (Lamouroux) 1816.

Syn. : *Heteroplon pluma* Allman 1883.

P. goldsteini Bale 1882.
P. goodei Nutting 1900.

Syn. : *Plumella goodei* Stechow 1920.

P. habereri Stechow 1909.

Syn. : *Dentitheca habereri* Stechow 1920.

P. habereri var. *attenuata* Billard 1913.
P. habereri var. *elongata* Billard 1913.
P. habereri var. *mediolineata* Billard 1913.
P. habereri var. *mucronata* Billard 1913.
P. habereri var. *subarmata* Billard 1913.
P. halecioides Alder 1859.

Syn. : ? *Plumularia bifrons* Heller 1868.
Plumularia inermis Nutting 1900.

P. hertwigi Stechow 1907.

Syn. : *Dentitheca hertwigi* Stechow 1920.

P. heteronema (Neppi) 1920.

Syn. : *Monotheca heteronema* Neppi 1920.

P. hyalina Bale 1882.

P. insignis Allman 1883.
P. insignis var. *abietina* Billard 1908 (b).

Syn. : *Plumularia abietina* Allman 1883.

P. insignis var. *conjuncta* Billard 1913.
P. insignis var. *flabellum* Billard 1908 (b).

Syn. : *Plumularia flabellum* Allman 1883.

P. insignis var. *gracilis* Billard 1913.
P. jaederholmi (Stechow) 1912.

Syn. : *Heteroplon jaederholmi* Stechow 1912.

P. jordani Nutting 1906.
P. kirkpatricki Billard 1908 (b).
P. kossowskae Billard 1911.
P. macrotheca Allman 1877.
P. margaretta (Nutting) 1900.

Syn. : *Monotheca margaretta* Nutting 1900.

P. megalocephala Allman 1877.
P. multinoda Allman 1886.
P. obliqua (Johnston) 1847.

Syn. : *Monotheca obliqua* Stechow 1919.

P. obliqua var. *robusta* Bale 1884.
P. oligopyxis Kirchenpauer 1876.
P. orientalis Billard 1911.
P. paucinoda Nutting 1900.
P. plumularioides (Clark) 1876.
P. procumbens Spencer 1891.

Syn. : *Plumularia setaceaformis* Mulder et Trebilcock 1915.

P. pulchella Bale 1882.
P. rotunda Bale 1919.

Syn. : *Plumularia delicatula* var. *rotunda* Mulder et Trebilcock 1911.

P. rugosa Kirchenpauer 1876.
P. sargassi Vanhöffen 1910.

P. setacea (Linné) 1758.

Syn. : *Plumularia californica* Marktanner 1890.
Plumularia corrugata Nutting 1900.
Plumularia lagenifera Allman 1886.
Plumularia milleri Nutting 1906.
Plumularia palmeri Nutting 1900.
Plumularia turgida Bale 1888.

P. setacea var. *gaimardi* Billard 1909.

Syn. : *Plumularia lagenifera* var. *septifera* Torrey 1902.

P. setacea var. *elongata* Bedot 1921.
P. setaceoides Bale 1882.
P. setaceoides var. *corrugata* Mulder et Trebilcock 1911.
P. setaceoides var. *crateriformis* Mulder et Trebilcock 1911.

Syn. : *Plumularia crateroides* Mulder et Trebilcock 1911.

P. spinulosa Bale 1882.

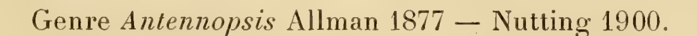
Syn. : ? *Plumularia spinosa* Etheridge 1889.

P. spiralis Billard 1911.
P. spiralis var. *longitheca* Billard 1911.
P. strictocarpa Pictet 1893.
P. strobilophora Billard 1913.
P. stylifera Allman 1883.
P. tenuis Schneider 1897.
P. variabilis Quelch 1885.
P. ventriculiformis Marktanner 1890.
P. ventruosa Billard 1911.
P. virginiae Nutting 1900.
P. warreni Stechow 1919.



Syn. : *Plumularia tenuis* Warren 1908.

P. wattsi Bale 1887.



Genre *Antennopsis* Allman 1877 — Nutting 1900.

La diagnose de ce genre, établi par Allman, a été modifiée et précisée par Nutting, d'après lequel le genre *Antennopsis* se

distingue nettement de *Nemertesia* par son coenosarque non canaliculé, c'est-à-dire par le fait qu'il y a un seul canal endodermal, non ramifié, qui parcourt la tige d'un bout à l'autre et n'est pas entouré de canalicules creusés dans le coenosarque.

Chez les *Nemertesia,* d'autre part, il y a dans le coenosarque de nombreux canalicules ramifiés et anastomosés, comme l'a montré Allman (1871).

Ces deux genres semblaient donc nettement distincts ; mais quelques auteurs se refusent à les séparer, estimant que le caractère dont on s'est servi pour les établir est trop variable et n'a aucune valeur. C'est le cas de Broch (1912, p. 28) qui dit en parlant de ce caractère : « Findet man doch nicht selten *Nemertesia*-Arten deren Stamm unten kanalisirt, oben dagegen « of the ordinary type » ist ».

Il est possible que cela puisse se présenter, mais, pour mon compte, je ne l'ai jamais observé et ne connais aucun ouvrage dans lequel cette disposition soit décrite. En revanche, ce que l'on observe très souvent, aussi bien chez les Sertulaires que chez les Plumulaires, ce sont des colonies dont la partie proximale de la tige est *fasciculée,* c'est-à-dire composée de plusieurs tubes de périsarque accolés, tandis que la partie distale n'est pas fasciculée, mais formée d'un seul tube de périsarque. Mais ce n'est pas de cela qu'il s'agit. Que la tige soit fasciculée ou non, le ou les tubes qui la composent renferment le coenosarque, qui peut être canaliculé (soit contenir plusieurs canalicules ramifiés), ou non canaliculé. Dans ce dernier cas, il y a un seul canal endodermal axial, prolongement de la cavité gastrique qui s'étend d'un bout à l'autre de la tige.

Les espèces d'*Antennopsis* que Nutting a décrites dans sa monographie des Plumularides ont toutes un coenosarque non canaliculé. Mais, chez les unes (*A. hippuris, A. distans*) la tige n'est pas fasciculée, tandis qu'elle l'est chez les autres (*A. longicorna, A. nigra, A. annulata*).

La fasciculation de la tige est un caractère qui semble n'avoir aucune valeur pour la distinction des genres et des espèces.

Reste à savoir s'il en est de même pour les ramifications des canaux du coenosarque.

Stechow (1913, p. 25) ne croit pas que l'on doive séparer les *Antennopsis* des *Nemertesia* « da das Merkmal, einfacher oder zusammengesetzter Stamm, weil rein äusserlich, auch sonst in keiner anderen Hydroidengruppe als Grund zu einer generischen Trennung angesehen wird, z. B. weder bei *Plumularia*, noch bei *Sertularella*, noch bei *Endendrium* u. s. w. ». Il ajoute cependant, quelques lignes plus loin : « So hat ein und dasselbe Merkmal in verschiedenen Gruppen einen ganz verschiedenen systematischen Wert ».

Broch (1918, p. 64) a repris l'étude de cette question et arrive à la conclusion suivante au sujet des canalicules du coenosarque. « the character is developed, as mentioned above, only in somewhat larger colonies — generally at least 5 cm high — it is moreover often lacking in large distal parts of the colony in the northern species, where the stem frequently retains its primary (« unicanaliculée ») character. And finally, the primary « pluricanaliculée » stem tube is secondarily covered, as in *Nemertesia ramosa,* by tubes « unicanaliculées » to a greater or lesser extent. This in itself detracts from the value of the character in question. But in addition, it is also found to stand in a certain relation to the dimensions of the stem tube ; thick, single stems are « pluricanaliculées » in species within the same genus, where the thin ones are constantly « unicanaliculées » (cf. for instance *Tubularia*). As a matter of fact, the two types « fasciculée » (polysiphonic) and « pluricanaliculée » (canaliculate) represent parallel processes of development towards the same end. And as we are unable to take the former as basis for generic distinction, so also the latter character must be considered quite inadequate as a means of distinguishing between genera (or families) ».

S'il existe, chez *N. ramosa*, un tube primaire dont le coenosarque est canaliculé, alors même que celui des tubes secondaires ne le serait pas, on peut admettre que ce caractère est assez important pour permettre de distinguer les *Nemertesia*

des *Antennopsis* et *Plumularia,* chez lesquelles les tubes des tiges fasciculées ont *tous* la même structure, qu'ils soient primaires ou secondaires.

Les canalicules du coenosarque ne s'observent pas seulement dans les grandes colonies ; ALLMAN (1871, p. 126) en a donné un exemple chez une très jeune colonie qui n'avait pas encore d'hydroclades.

Le diamètre de la tige ne semble pas être en relation avec la formation des canalicules du coenosarque, qui sont bien visibles chez de jeunes *Nemertesia,* alors qu'on ne les a jamais observés chez les Plumulaires de grande taille.

Il n'y a pas de raison permettant de considérer la fasciculation de la tige et la formation des canalicules du coenosarque comme étant des processus de développement parallèles ayant la même fin. La formation de tubes secondaires, aussi bien chez les Plumulaires que chez les Sertulaires, ne semble pas avoir d'autre avantage que celui de consolider la tige. Quant aux canalicules du coenosarque, ils n'augmentent pas la solidité de la tige, mais servent à la circulation du liquide nourricier dans la colonie, et leur formation peut être due à l'accroissement du nombre des hydroclades chez les *Nemertesia,* et à leur développement sur toutes les faces de la tige.

Ces arguments peuvent être invoqués en faveur de l'opinion de NUTTING. Mais il faut cependant reconnaître que l'on manque de renseignements et d'observations précises sur la disposition des canalicules du coenosarque chez beaucoup de *Nemertesia.* Il est bien possible que de nouvelles recherches montrent que parfois ils ne se développent pas. Dans ce cas, on n'aurait plus de caractère permettant de distinguer non seulement les *Antennopsis* des *Nemertesia,* mais encore ces dernières des *Plumularia.* En effet, la disposition des hydroclades en verticilles, ou dispersés sur la tige, a beaucoup perdu de son importance comme caractère générique ou spécifique depuis que l'on a mieux étudié les variations des *Nemertesia.* On sait maintenant que, chez les jeunes colonies, les hydroclades peuvent présenter une disposition *plumularoïde* (soit celle des *Plumularia*) observée

également, parfois, sur une partie de la tige de certaines espèces adultes.

D'autre part, la présence, sur l'apophyse, d'un mamelon percé d'une pseudo-nématothèque, n'est pas un caractère qui puisse distinguer les *Nemertesia* des *Plumularia*, car on l'a observé également chez les *Polyplumaria* et chez beaucoup d'espèces de *Plumularia* (voir Bedot 1921).

Il n'y a aucun inconvénient à conserver provisoirement les deux genres *Antennopsis* et *Nemertesia*, quitte à les réunir en un seul genre lorsque de nouvelles recherches auront montré l'insuffisance des caractères dont on s'est servi pour les distinguer.

J'ai déjà exposé (1917 a) les raisons pour lesquelles je crois que l'on doit placer provisoirement l'*Antennularia fascicularis* d'Allman (1883) dans le genre *Antennopsis*.

Quant à l'*Antennopsis norvegica* décrite de Browne (1907), il est impossible, comme je l'ai montré (1917 a p. 21 et 36), de savoir s'il s'agit bien, comme le croit Browne, de la *Nemertesia norvegica* décrite par G. O. Sars (1874) et plus tard par Bonnevie (1899). Jusqu'à plus ample informé, il semble prudent de considérer ces deux espèces comme étant distinctes.

Le gonosome d'*A. longicorna*, *A. nigra* et *A. scotiae* est inconnu. *A. fascicularis* est la seule espèce chez laquelle on ait observé des nématothèques sur les gonothèques.

Les espèces qui rentrent dans ce genre sont :

A. annulata (Allman) 1877.

Syn. : *Hippurella annulata* Allman 1877.
Antennopsis ramosa Fewkes 1881.

A. distans Nutting 1900.

?*A. fascicularis* (Allman) 1883.

Syn. : *Antennularia fascicularis* Allman 1883.

A. hippuris Allman 1877.

A. longicorna Nutting 1900.

A. nigra Nutting 1900.

A. norvegica Browne 1907 (excl. syn.).

non *Heteropyxis norvegica* G. O. Sars 1874.

non *Antennularia norvegica* Bonnevie 1899.

A. scotiae Ritchie 1907 (a).

Genre *Nemertesia* Lamouroux 1912.

Dans un travail publié en 1917 (a), j'ai cherché à établir la synonymie des espèces appartenant au genre *Nemertesia*. Depuis cette époque, quelques travaux ont paru sur ce sujet, mais malheureusement les auteurs ne sont pas d'accord sur les caractères que l'on doit attribuer à ce genre (voir *Antennopsis*).

Stechow (1919) a retrouvé l'*Heteropyxis disticha* de Heller et l'a décrite sous le nom de *Nemertesia (Antennopsis) disticha*, admettant avec Broch (1918) que la présence d'un mamelon percé d'une ouverture à l'aisselle des hydroclades est une preuve que cette forme est une *Nemertesia* et non pas une *Plumularia*.

J'ai déjà dit (1921) qu'il me semblait impossible d'établir le genre *Nemertesia* en se basant sur un seul caractère qui se retrouve chez d'autres genres de Plumularides. Il n'y a également aucune raison qui puisse permettre de faire figurer cette espèce dans le genre *Antennopsis ;* elle a sa place dans le genre *Plumularia*.

La *N. japonica* Stechow me semble toujours être synonyme de *N. intermedia* (Kirchenpauer), car je ne vois pas comment on pourrait établir une diagnose différentielle de ces deux espèces. La distance qui sépare leurs habitats ne peut pas être prise en considération, car on en arriverait, ainsi, à nier l'existence d'espèces cosmopolites.

En 1920, Stechow a décrit une nouvelle espèce, *N. valdiviae*, dont les hydroclades alternent régulièrement sur la tige « das Ganze daher keiner *Nemertesia*, sondern einer grossen *Plumularia* gleichend ». Malgré cette disposition plumularoïde, il s'agit bien d'une *Nemertesia*, car l'auteur dit que la tige est « in seinem unteren Teil aus vielen einzelnen Tuben zusam-

mengesetzt, oben nur pluricanaliculirt ». Cette espèce, dont le gonosome est inconnu, ressemble beaucoup à *N. ramosa*.

Broch avait décrit autrefois (1903) une *Antennularia variabilis*, mais dans un travail plus récent (1918), il a reconnu qu'elle était synonyme de *N. ramosa*.

La *N. ciliata* var. *cruciata* de Bale (1915) ne diffère de l'espèce type que par la disposition des hydroclades, et ce caractère est trop variable pour pouvoir servir à établir des variétés.

La *Nemertesia cylindrica* (Kirchenpauer), au sujet de laquelle Bale (1919) a donné d'intéressants renseignements, est le type du genre *Sciurella* (voir plus loin).

Les gonothèques de *N. rugosa* et de *N. ramosa* var. *plumularioides* sont inconnus. Chez les autres espèces, ils ne portent pas de nématothèques.

Le genre *Nemertesia* renferme les espèces suivantes :

N. antennina (Linné) 1758.
N. antennina var. *irregularis* (Quelch) 1885.
N. belini Bedot 1916 (a).
N. ciliata Bale 1914.
Syn. : *Nemertesia ciliata* var. *cruciata* Bale 1915.
N. cymodocea (Busk) 1851.
N. duseni (Jäderholm) 1904 (b).
N. geniculata (Nutting) 1900.
N. hexasticha Kirchenpauer 1876.
N. incerta Bedot 1916 (a).
N. intermedia Kirchenpauer 1876.
Syn. : *Nemertesia japonica* Stechow 1907.
N. johnstoni Kirchenpauer 1876.
N. norvegica (G. O. Sars) 1874.
N. paradoxa Kirchenpauer 1876.
N. perrieri (Billard) 1901 (a).
N. ramosa Lamouroux 1816.
Syn. : *Antennularia variabilis* Broch 1903.
N. ramosa var. *plumularioides* (Billard) 1906.

N. rugosa (Nutting) 1900.

N. tetrasticha (Meneghini) 1845.

N. valdiviae Stechow 1920.

Genre *Sibogella* Billard 1911 (a).

Ce genre a été établi et bien caractérisé par Billard.

Les gonothèques de la seule espèce connue ne portent pas de nématothèques.

S. erecta Billard 1911 (a).

Genre *Sciurella* Allman 1883.

Bale (1919) a montré que son *Antennularia cylindrica* était synonyme non seulement de *Sciurella indivisa*, mais encore de *Plumularia cylindrica* Kirchenpauer. Il réunit ces espèces sous le nom de *Nemertesia cylindrica*. Mais il n'y a pas de raison pour supprimer le genre *Sciurella*, comme l'a proposé Billard (1910), car il se distingue très nettement de *Nemertesia* par ses gonothèques irrégulièrement lobées et armées de nématothèques sur toute leur surface.

La seule espèce du genre *Sciurella* est :

S. cylindrica (Kirchenpauer) 1876.

Syn. : *Plumularia cylindrica* Kirchenpauer 1876.
Sciurella indivisa Allman 1883.
Antennularia cylindrica Bale 1884.
Nemertesia indivisa Billard 1910.

TABLE DES GENRES CITÉS

Les noms en italique sont ceux des synonymes.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE[1]

1859. ALDER, J. *Descriptions of three new species of Sertularian Zoophytes.* Ann. Mag. nat. Hist., (3) Vol. 3, p. 353. London.

1906. AREVALO Y CARRETERO, C. *Contribución al estudio de los Hidrozoarios españoles existentes en la Estación de biologia maritima de Santander.* Mem. Soc. españ. Hist. nat. Tomo 4, p. 79. Madrid.

1914 (a). BALE, W.-M. *Report on the Hydroida collected in the Great Australian Bight and other localities. Part. II.* Commonwealth of Australia. Fisheries. Biolog. Results of the Fishing Experiments carried on by the F.I.S. « Endeavour » 1909-14. Vol. 2, P. 4. Sydney.

1914. BEDOT, M. *Nouvelles notes sur les Hydroïdes de Roscoff.* Arch. Zool. exper. Tome 54, p. 79. Paris.

1916. — *Sur le genre Kirchenpaueria.* Rev. suisse Zool. Vol. 24, nº 11, p. 637. Genève.

1916 (a). — *Sur la variation des caractères spécifiques chez les Némertésies.* Bull. Institut océanographique Monaco. nº 314. Monaco.

1917. — *Le genre Antennella.* Rev. suisse Zool., Vol. 25, p. 111. Genève.

1917. (a). — *Le genre Nemertesia.* Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, Vol. 39, fasc. 1, p. 15. Genève.

1901 (a). BILLARD, A. *Note sur l'Antennularia antennina Lin. et sur l'A. perrieri n. sp.* Bull. Mus. Hist. nat., Vol. 7, p. 68. Paris.

1904. — *Contribution à l'étude des Hydroïdes.* Arch. Sc. nat., (Zool. 8) Vol. 20, p. 1. Paris.

1904 (a). — *Hydroïdes récoltés par M. Ch. Gravier dans le golfe de Tadjourah.* Bull. Mus. Hist. nat., 1904, Tome 10, p. 480. Paris.

1906 (a). — *Hydroïdes.* Ex: Expédition antarctique française (1903-1905), commandée par le Dr Jean Charcot. Paris.

1906 (b). — *Hydroïdes.* Ex: Expéditions scientifiques du Travailleur et du Talisman, 1906, p. 153. Paris.

1911 (a). — *Note sur un nouveau genre et une nouvelle espèce d'Hydroïde: Sibogella erecta.* Arch. zool. expér., (5) Tome 6, Notes et Revue nº 3, p. 108. Paris.

1914 (a). — *Hydroïdes.* Ex: Deuxième Expédition antarctique française (1908-1910), commandée par le Dr Jean Charcot. Paris.

1907. BROWNE, E. T. *The Hydroids collected by the « Huxley » from the north side of the Bay of Biscay in August* 1906. Journ. mar. biol. Ass., (n. s) Vol. 8, nº 1, p. 15. Plymouth.

[1] Les mémoires qui ne sont pas mentionnés dans cette liste figurent dans l'Index bibliographique de la 1re partie des *Notes systématiques sur les Plumularides* (Rev. Suisse Zool., Vol. 28, 1921, p. 351).

1875. Clark, S. F. *Descriptions of new and rare species of Hydroids from the New England coasts.* Trans. Connecticut Acad. Arts and Sc. Vol. 3, p. 58. New Haven.
1890 (a). Driesch, H. *Die Tektonik von Plumularia catharina Johnston.* Zool. Anz. Jahrg. 13, p. 660. Leipzig.
1834. Ehrenberg, C.-G. *Beiträge zur physiologischen Kenntnis der Corallentiere im Allgemein, und besonders des rothen Meeres.* Abh. k. Akad. Wiss. Berlin (1832) Teil 1, p. 225. Berlin.
1889. Etheridge, R. *The general zoology of Lord Howe Island.* Ex: Lord Howe Island, its zoology, geology and physical characters. In: Australian Mus. Sydney, Mem. 2, p. 3. Sydney.
1788-93. Gmelin, J.-F. In: Linné, C. *Systema naturae.* Edit. 13. Lipsiae et Lugduni.
1882. Hamann, O. *Der Organismus der Hydroipolypen.* Jena. Zeitschr. Naturwiss., Bd. 15, p. 473. Jena.
1904. Hartlaub, C. *Hydroiden.* Ex: Expédition antarctique belge. Résultats du voyage du S. Y. « Belgica » en 1897-1899. Rapports scientifiques. Anvers.
1905. — *Die Hydroiden der magalhaensischen Region und chilenischen Küsten.* Ex: Fauna chilensis. In: Zool. Jahrb. Supplem. VI. Bd. 3, Heft 3, p. 497. Jena.
1907. Hickson, J. and Gravely, F.-H. *Hydroid Zoophytes.* Ex: National antarctic expedition 1901-1904. Nat. Hist., Vol. 3, London.
1872. Hincks, T. *Contributions to the history of the Hydroida.* Ann. Mag. nat. Hist., (4) Vol. 10, p. 385. London.
1874. — *Notes on Norvegian Hydroida from deep water.* Ann. Mag. nat. Hist., (4) Vol. 13, p. 125. London.
1877 (a). — *Contributions to the history of the Hydroida.* Ann. Mag. nat. Hist., (4) Vol. 19, p. 148. London.
1904 (a). Jaederholm, E. *Mitteilungen über einige von der Schwedischen Antarctic-Expedition 1901-1903 eingesammelte Hydroiden.* Arch. Zool. expér., (4) Tome 3. Notes et Revue, nº 1, p. 1. Paris.
1904 (b). — *Hydroiden aus den Küsten von Chile.* Arkiv Zool., Bd. 2, nº 3. Stockholm.
1917. — *Hydroids from the South seas.* Redogörelse för Norrköpings högre allmänna läroverk under läsaret 1916-1917 (Annual Report of the Normal School of Norrköping during the year 1916-1917.) Norrköping.
1833. Johnston, G. *Illustrations in british zoology.* Mag. of nat. Hist., Vol. 6, p. 497. London.
1847. — *A history of british Zoophytes.* Edit. 2. London.
1812. Lamouroux. *Extrait d'un mémoire sur la classification des Polypes coralligènes non entièrement pierreux.* Nouv. Bull. des Sc. par la Soc. philomatique, Vol. 3, 5e année, nº 63, p. 181. Paris.
1912. Linko, A.-K. *Hydraires (Hydroidea).* Ex: Faune de la Russie et des pays limitrophes, Vol. 2, Livr. 1. St Petersbourg.
1908. Motz-Kossowska, S. *Quelques considérations à propos de Plumularia liechtensterni Mark. Turn. et des espèces affines.* Arch. Zool. expér., (4) Vol. 9, Notes et Revue, nº 3, p. LV. Paris.
1909. Mulder, J.-F. and Trebilcock, R.-E. *Notes on Victorian Hydroida, with descriptions of new species.* Geelong Naturalist, (2) Vol. 4, p. 29. [Geelong ?]

1911. — *Notes on Victorian Hydroida, with descriptions of new species (continued).* Geelong Naturalist, (2) Vol. 4, nº 4, p. 115. [Geelong ?]
1914. — *Victorian Hydroida, with description of new species, P. IV.* Geelong Naturalist, Vol. 6, nº 2, p. 38. [Geelong ?].
1915. — *Victorian Hydroida with description of new species, P. V.* Geelong Naturalist, Vol. 6, nº 3, p. 51. [Geelong ?]
1916. — *Notes on Victorian Hydroida. P. VI.* Geelong Naturalist, Vol. 6, nº 4, p. 73. [Geelong ?]
1920. Neppi, V. *Nuove osservazioni sui polipi idroidi del Golfo di Napoli.* Publicazioni Stat. zool. Napoli, Vol. 3, p. 1. Napoli.
1896 Nutting, C. C. *Notes on Plymouth Hydroids.* Journ. marine biol. Ass. U. Kingdom, (n. s.) Vol. 4, nº 2, p. 146. Plymouth.
1907 (a). Ritchie, J. *The Hydroids of the Scottish national Antarctic Expedition.* Trans. R. Soc. Edinburgh, Vol. 45, P. 2, p. 519. Edinburgh.
1913. Robson, J.-H. *Hydroida not previously recorded for the District.* Rep. Dove marine Labor. Cullercoasts, (n. s.) Vol. 2, p. 25. Newcastle-upon-Tyne.
1873. Sars, G.-O. *Bidrag til kundskaben om Dyrelivet paa vore Havbanker.* Forhandl. i Videnskabs-Selskabet i Christiania, (1872, p. 73). Christiania.
1897. Schneider, K.-C. *Hydropolypen von Rovigno, nebst Uebersicht über das System der Hydropolypen im Allgemeinen.* Zool. Jahrb., (Abt. Sytem.) Bd. 10, Heft 4, p. 472. Jena.
1891. Spencer, W.-B. *A new family of Hydroidea, together with a description of the structure of a new species of Plumularia.* Trans. R. Soc. Victoria, Vol. 2, P. 1, p. 121. Melbourne.
1919 (a). Stechow, E. *Neue Ergebnisse auf dem Gebiete der Hydroidenforschung.* Münchener medizin. Wochensch. 1919, nº 30, p. 852. München.
1910. Vanhoffen, E. *Die Hydroiden der deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903.* Deutsche Sudpolar Exped., Bd. 11, Zool. Bd. 3, p. 269. Berlin.
1873. Verrill, A.-E. *Report upon the invertebrate animals of Vineyard Sound and the adjacent waters.* In: U. S. Fish Comm. Rep. 1 (1871-72), p. 295. Washington.
1908. Warren, E. *On a collection of Hydroids, mostly from the Natal coast.* Ann. Natal Government Mus., Vol. 1, P. 3, p. 269. London.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 29, nº 2. Septembre 1921.

Ueber die Entwicklung der Nephridien von Clepsine sexoculata Bergmann

(complanata Savigny),

ein Beitrag zum Nephridienproblem.

VON

ABRAHAM BYCHOWSKY

(Aus dem zoologisch-vergleichend anatomischen Laboratorium der Universität Zürich).

Hierzu Tafel 1-5 und 16 Textfiguren.

I. Einleitung.

Wenn ich nach dem Vorschlage von Herrn Prof. Hescheler aus der Hirudineenentwicklung die Entwicklung des Coeloms und seiner Derivate als Objekt meiner Untersuchung wählte, hatte ich zunächst keine weitere Beschränkung des Themas ins Auge gefasst. Anfänglich wollte ich aber die Keimblätterbildung bei allen mir zugänglichen Formen näher kennen lernen. Aber einerseits haben mir die mikrotechnischen Hindernisse, auf welche ich stiess, und anderseits die Literaturkenntnis den Anlass gegeben, mein ursprüngliches Thema zu ändern und speziell die Nephridienentwicklung als Ziel meiner Unter-

suchung zu nehmen. Das Nephridiumproblem, welches der Beweggrund zu vielen Spekulationen, zum Aufbau von verschiedenen Hypothesen und Theorien war, schien genügend interessant und wichtig zu sein, um ihm die Aufmerksamkeit zu schenken. Der schwächste Punkt dieses Problems ist der Mangel an genügenden entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen. Und wenn nicht immer, so können doch in vielen Fällen eben nur diese embryologischen Beweise bei den phylogenetischen Spekulationen und Theorien ein sicheres Fundament bilden, gegenüber denjenigen (mit einigen Ausnahmen, wo es sich um Rückbildungen handelt), welche ausschliesslich oder vorzugsweise auf dem vergleichend-anatomischen Material aufgebaut sind. Später werde ich näher zu begründen versuchen, dass solche Theorien oft zu irrtümlichen Schlüssen führen können (und, im besten Falle, nur einen provisorischen Charakter haben. A. Lang, welchem wir die jetzt so bekannt gewordene „Einheitstheorie" über die Phylogenie der Nephridien zu verdanken haben, sagt darüber folgendes: „Dank dem Mangel von entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen wird es wohl erlaubt sein", so schreibt er in seiner Trophocoeltheorie (1903) „vorläufig mit dem vorwiegend aus vergleichend-anatomischem Material aufgebauten, provisorischen Gebäude der Einheitstheorie Vorlieb zu nehmen, uns in demselben wohnlich einzurichten und in ihm weiter zu arbeiten, bis das ontogenetische Material an Bausteinen verwendbar wird. Dann wird es sich zeigen, ob diese Bausteine zur Reparatur, Befestigung und zum weiteren Ausbau des provisorischen Gebäudes geeignet sind, oder ob sie so beschaffen sind, dass man das alte abbrechen und aus dem ganzen alten und neuen Material ein neues Gebäude konstruieren muss." (1903 S. 112.)

Alle diese Ueberlegungen waren um so mehr Grund für das Verharren in meinem Entschluss, als die Nephridienentwicklung bei den Hirudineen noch nicht vollkommen untersucht ist. Als Untersuchungsobjekt habe ich *Clepsine sexoculata* (Bergmann = *complanata* (Savigny) gewählt, deren Embryonen für die mikrotechnische Behandlung am geeignetsten sind.

Bevor ich aber zur Bearbeitung meines speziellen Themas überging, wollte ich mich in dem Problem selbst genügend orientieren, weil die richtige Fragestellung für sich allein schon ein Fortschritt ist; dazu kann dieselbe die Rolle des Ariadne-Fadens spielen, welcher uns aus dem verwickelten Labyrinthe von Tatsachen sehr oft herauszukommen hilft. Deswegen habe ich erstens die Theorien über die Phylogenie der Nephridien (richtiger verschiedene Variationen ein und derselben Theorie) zu klassifizieren versucht. Ich habe aus ihnen die wichtigsten beweisbedürftigen Punkte herauszufinden versucht, um dann die speziellen Aufgaben der entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen zu konstruieren. Erst als alle diese Fragen für mich klar waren, bin ich zur Bearbeitung meines speziellen Themas übergegangen. Hier habe ich je nach Möglichkeit zu allen mit dem Nephridiumproblem verknüpften Fragen Stellung zu nehmen versucht.

Als ein Beitrag zu meiner speziellen Arbeit erlaubte ich mir, die makroskopisch sichtbare Entwicklung von Clepsinen (besonders von *C. sexoculata*) beizufügen, welche ich an Serien von Totalpräparaten verfolgen konnte. Ueber diese Entwicklung finden wir in der Literatur nur wenige und zerstreute Angaben; deshalb habe ich es für meine Pflicht gehalten, auch diese, allerdings nicht genügend vollkommenen Beobachtungen aufzuführen, um so mehr, als ich mich bemühte, die ganze Entwicklung mit den Textfiguren zu illustrieren.

Damit zerfällt meine Arbeit in 4 Teile, welche ich folgendermassen umschreibe:

Die Einleitung wird als erster Teil betrachtet.

II. Das Wesen des Nephridiumproblems. Die Rolle und die Aufgabe, welche die entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen zu spielen haben.

III. Historisches und Literaturbesprechung.

IV. Eigene Untersuchungen:

a) Material und Technisches.

b) Die makroskopisch feststellbaren Vorgänge der Ent-

wicklung von Glossosiphoniden, besonders von *Clepsine sexoculata* Bergmann.

c) Die Entwicklung der definitiven Nephridien von *Clepsine sexoculata* Bergmann.

Es sei mir gestattet, an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Karl HESCHELER, für die stets bereitwillige Unterstützung und das dauernde Interesse, das er meiner Arbeit entgegenbrachte, meinen Dank auszusprechen. Zu grossem Danke bin ich auch Fräulein Privatdozent Dr. Marie DAIBER verpflichtet für ihr bereitwilliges Entgegenkommen und für die vielen Ratschläge, welche es mir erleichterten, aus den zahlreichen mikrotechnischen Hindernissen herauszukommen. Gleichzeitig ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Dr. Max KÜPFER meinen herzlichsten Dank auszusprechen für seine stets gern erwiesene Hilfe. Auch danke ich noch besonders Herrn Dr. Jakob MENZI für die Verbesserung des deutschen Textes der vorliegenden Arbeit

II. DAS WESEN DES NEPHRIDIUMPROBLEMS.

Die Rolle und die Aufgabe, welche die entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen zu spielen haben.

Das Nephridiumproblem besteht in der Erläuterung der phylogenetischen Entwicklung des Anneliden-Nephridiums, d. h. in der Aufsuchung derjenigen Organe, Organteile oder sogar Organanlagen, welche durch die « stufenweise Abänderung » in die Segmentalorgane der Anneliden umgewandelt werden.

Lange Zeit hat man diesem Thema wenig Aufmerksamkeit geschenkt ; wenn auch einige, hier und dort zerstreute Angaben zu finden sind (z. B. bei SEMPER [1876]), so haben sie nicht nur wenig wissenschaftlichen Charakter, sondern sind auch spekulativ nicht ganz klar. Deshalb konnten sie nicht den Anstoss

für die weitere Forschung geben, d. h. die Rolle einer « Arbeitshypothese» spielen. Erst im Jahre 1884, kurz nach dem Erscheinen der *Gunda*-Arbeit, gibt A. Lang dem Nephridiumproblem eine ganz bestimmte, wenn auch rein spekulative Lösung. In seiner Polycladenmonographie wird uns bekannt gegeben, « dass die Exkretionsorgane der Plathelminthen der Ausgangspunkt für diejenigen aller höheren Würmer sind » (1884, S. 64). Sie, d. h. die Plathelminthen und besonders *Gunda*, zeigen das ursprünglichste Verhalten dieses Organsystems « aus dem sich nach verschiedenen Richtungen die Exkretionsorgane der höheren Würmer herausgebildet haben. » Das primitive oder ursprüngliche Nephridium besteht nach A. Lang aus zwei lateral gelegenen, den ganzen Körper durchziehenden und unter sich anastomosierenden Längskanälen. In dieselben münden viele feine, mit den Terminalorganen (Wimperzellen versehene Sammelkapillaren ein. Aber am wichtigsten sind die bei *Gunda* segmental angeordneten und knäuelartig gewundenen Ausmündungskanäle, welche die Längsstämme durch die kleinen Poren mit der Aussenwelt verbinden.

Im Mesoderm der Anneliden bilden sich grosse, segmental angeordnete Spalten (Coelomhöhlen), in welchen die Exkretstoffe sich sammeln. Deshalb sind die in dem ganzen soliden Mesoderm der Plathelminthen zerstreuten Sammelkapillaren mit ihren Wimperzellen unnütz geworden. Ueberflüssig sind auch die Längskanäle, welche die gesammelten Exkretstoffe zu den Ausmündungskanälen leiten, weshalb die beiden genannten Gebilde bei den Anneliden verschwinden. Aber, um die in den Coelomhöhlen gesammelten Exkretstoffe nach aussen zu befördern, müssen die übrig gebliebenen, segmental angeordneten Ausmündungskanäle mit ihnen (den Coelomhöhlen) in Verbindung treten. So kommen die neugebildeten intercellulären Wimpertrichter zu Stande und das Anneliden-Nephridium in seiner ursprünglichen und groben Form ist damit fertig. Die so entstandenen Nephridien können nach A. Lang secundär die Funktion der Leitungswege für die Geschlechtsprodukte übernehmen, weil die letzteren bei den Anneliden einfach in

die Coelomhöhlen hineinfallen, von wo sie leicht durch die Nephridien nach aussen passieren können. Damit erklärt A. LANG die Tatsache, dass die bei Plathelminthen so kompliziert gebauten Ausführungsgänge für die Geschlechtsprodukte bei den meisten Anneliden fehlen.

Diese von A. LANG zwar schematisch skizzierte Hypothese hat doch eine bestimmte Anregung für das Nephridiumproblem gegeben, und das war genügend für die weitere Forschung und die neuen Spekulationen. Das erste, was in LANG's Hypothese ins Auge fällt, ist die Wimpertrichterbildung. In der phylogenetischen Entwicklung des Anneliden-Nephridiums stellten sie die « Neubildungen » dar, über welche Ad. NAEF in seiner unlängst erschienenen Arbeit sehr treffend folgendes sagt: « Jede « Neubildung » erweist sich bei näherer Betrachtung — falls diese möglich ist — als durch Veränderung aus einer früher, wenigstens potentiell, vorhandenen Bildung entstanden. Aus nichts wird auch hier (in der phylogenetischen Entwicklung d. V.) nichts, es gibt nichts « Hinzugefügtes » (1917. S. 31).

Und das haben die Anhänger der LANG'schen Hypothese, welche BERGH (1885) als « Einheitstheorie » bezeichnet hat, empfunden, womit sich auch die Tatsache erklärt, dass in den nachfolgenden Spekulationen der Wimpertrichter eine wichtige Stelle eingenommen hat. Man bemühte sich immer, in der « Urform » der Anneliden diejenigen « vorhandenen Bildungen » zu finden, welche als Ursprung des Wimpertrichters in Betracht kamen. Und einen grossen Dienst auf der Suche nach solchen hat den Einheitstheoretikern ihr scharfer Gegner R. S. BERGH (1885) erwiesen, als er die Anneliden-Nephridien als den Leitungswegen der Geschlechtsprodukte bei Nemertini homologe Bildungen betrachtete. Damit war eine neue « vorhandene Bildung» gegeben, welche man theoretisch verwerten konnte, und welche man wirklich theoretisch verwertet hat.

Schon im Jahre 1886-87 finden wir bei einem der überzeugtesten Anhänger der Einheitstheorie, bei Ed. MEYER (1886), das Nephridiumproblem folgendermassen formuliert: « Bei den

Mollusken, Brachiopoden und Anneliden, bei *Peripatus* und im Urnierensystem der Vertebraten haben wir Nephridien, die alle in dem Punkte übereinstimmen, dass sie mit inneren Mündungen ausgestattet sind und sich dadurch von dem vorhergehenden Typus (von dem nach innen geschlossenen Wassergefässystem der Plathelminthen, d. V.) wesentlich unterscheiden. Haben nun diese Organe überall den gleichen Ursprung, oder sind es nur in Folge physiologischer Notwendigkeit zu ähnlichen Bildungen gelangte Analoga? Und wäre das erstere der Fall, was im höchsten Grade wahrscheinlich ist, wo hat man abwärts im Tierreich den Anhaltspunkt zur Ableitung jener Organform zu suchen: ist sie vom kopfnierenartigen, nach innen geschlossenen Exkretionssystem der Plattwürmer herzuleiten oder von Ausführungswegen der Geschlechtsdrüsen, wie solche bei Nemertinen vorkommen; ist sie aus der Combination beider zuletzt genannten Bildungen hervorgegangen, oder endlich ganz selbständig entstanden?» (1886, S. 593.) Der Entscheidung aller dieser Fragen sind die ersten zwei Teile seiner weitbekannten «Studien über den Körperbau der Anneliden» (1886, 1888) gewidmet.

In dem ersten Teil seiner Arbeit, nach den vergleichend-histologischen Untersuchungen über den Bau der Terebelloiden-Nephridien, kommt Ed. Meyer zum Schlusse, dass die Nephridien aus zwei morphologisch ganz verschiedenen, scharf von einander unterscheidbaren Bestandteilen bestehen: Erstens aus dem Wimpertrichter, welcher schon wegen seiner histologischen Besonderheiten als eine peritoneale Bildung zu erkennen ist und zweitens aus dem Nephridialschlauch, welcher aller Wahrscheinlichkeit nach aus den nicht peritonealen Anlagen (von ihm als «retroperitoneales Gewebe» bezeichnet) entsteht. Gegen diese Vermutung, was Ed. Meyer selbst bekennt, spricht der histologische Bau der Nephridien von Cirratuliden, einigen Serpulaceen und Hermellen, wo der Uebergang dieser beiden Gewebsarten in einander ein ganz allmählicher ist. Hingegen findet er die wichtige Bestätigung seiner Behauptung in der Nephridienentwicklung von *Polymnia nebu-*

sosa einer Terebelloide) und *Psygmobranchus protensus* (einer Serpulide).

Nach seinen Untersuchungen entsteht der Trichter von *Polymnia nebulosa* als eine in die Leibeshöhle vorspringende Falte des Peritoneums, wogegen die Nierenschläuche ihre Entstehung den zwei «etwas grösseren», «allem Anscheine nach ausserhalb des Peritoneums» liegenden Zellen zu verdanken haben (1886, S. 655).

Dasselbe hat Ed. Meyer auch für *Psygmobranchus protensus* nachgewiesen. Bei dieser Serpulacee entstehen die Nierenschläuche aus einem Paar grosser Zellen, welche sich ausserhalb des «secundären Mesodermstreifens» befinden und somit eine retroperitoneale Lage haben. Der Wimpertrichter entsteht aus einem soliden vielzelligen Zapfen «der vorderen Lamelle des ersten Dissepimentes» (1888, S. 472).

In Anbetracht des von ihm selbst formulierten Nephridiumproblems, bemühte sich Ed. Meyer, alle diese Tatsachen theoretisch zu verwerten. Und diesen Versuch finden wir in seiner kleinen, aber theoretisch sehr interessanten und wichtigen Abhandlung «Die Abstammung der Anneliden» (1890).

Am Anfang bestätigt Ed. Meyer die Grundgedanken der Einheitstheorie. Er sagt «dass die Nephridialschläuche als Teilstücke eines Paares von Längskanälen, wie sie die Turbellarien haben, aufzufassen sind» (1898, S. 303). Weiter versucht Ed. Meyer die Entstehung der segmental angeordneten Ausmündungen «infolge intersegmentaler Körpereinschnürung» zu erklären. Aber in dieser Beziehung weist A. Lang ganz richtig darauf hin, dass: «Wie die metameren Gonadenfollikel bei gewissen Platoden (z. B. *Gunda*) schon vorhanden sind, so sind ja auch schon die metameren oder annähernd metameren Ausmündungen der Nephridiallängsstämme bei jenen Formen schon vorhanden. Warum ihre Neubildung annehmen, zumal die Erklärung derselben doch immerhin grosse Schwierigkeiten bietet?» (1903, S. 94). Was den Wimpertrichter betrifft, so sagt Ed. Meyer darüber folgendes: «Zu diesen ursprünglich noch nach innen geschlossenen, mit feineren Nebenästen und

Endzellen ausgestatteten Kanälen kamen bei den Anneliden neue Bildungen in Gestalt der peritonealen Trichter hinzu » (1890, S. 303). Und das Wichtige in der Arbeit Ed. Meyer's ist seine Vermutung, nach welcher er diese «Neubildungen», die « peritonealen Trichter », als die segmental angeordneten Ausführungswege für die Geschlechtsprodukte betrachtet. « Aehnlich wie bei Nemertinen », schreibt er, « werden diese als zentrifugale Aussackungen der Follikelwandungen (des Coelomepithels bei Anneliden, d. V.) erschienen sein ; bei manchen Formen mögen sie nun, statt direkt an die Haut zu gelangen, auf die metameren Nierenschläuche gestossen sein, sich mit diesen verbunden haben, um durch sie Eier und Sperma aus dem Körper zu schaffen und auf diese Weise zu Nephridialtrichtern geworden sein » (1890, S. 304).

Somit besteht nach der von Ed. Meyer veränderten Einheitstheorie das Anneliden-Nephridium aus zwei phylogenetisch verschiedenen Bestandteilen : Erstens aus den, den segmental angeordneten Teilstücken (Ausmündungskanälen) des Wassergefässystems der Plathelminthen homologen Nephridialschläuchen, und zweitens aus den peritonealen Wimpertrichtern, welche den Ausführungswegen der Geschlechtsprodukte der Nemertini homolog sind und welche zentrifugale Aussackungen der Follikelwandungen (des Coelomepithels) darstellen. In der phylogenetischen Entwicklung kommen die beiden Bildungen secundär miteinander in Verbindung, und so ist das Anneliden-Nephridium entstanden.

Nach Ed. Meyer hat die Einheitstheorie ein höheres Stadium erreicht. Sie ist viel bestimmter geworden und scheint in dieser Form weit verbreitet zu sein. « Eine weitgehende Bestätigung, zugleich eine bedeutende Vertiefung und Ergänzung, sowie vielfache Verbesserungen und Korrekturen » (Lang 1903, S. 94) hat sie in den später erschienenen Arbeiten von Goodrich erfahren. Das sind : seine theoretische Abhandlung « On the Cœlom, Genital ducts and Nephridia » aus dem Jahre 1895 und die klassischen vergleichend-anatomischen Untersuchungen « On the Nephridia of the Polychaeta » aus den Jahren 1897-1900.

In seiner theoretischen Arbeit ist GOODRICH mit der von Ed. MEYER formulierten Einheitstheorie einverstanden. Wie der letztere, sieht er in dem Nephridium zwei Organe ganz verschiedenen Ursprungs und zwar: I. Das wahre Nephridium = Ed. MEYER's Nephridialschläuche, und II. den Geschlechtsleiter = « peritoneal funnel », welcher die innere Mündung des Nephridiums bildet. Er versucht auch zu zeigen, dass bei vielen Tiergruppen diese zwei morphologisch und physiologisch ganz differenten Gebilde noch zu unterscheiden sind.

In seinen späteren Untersuchungen machte GOODRICH eine überraschende Entdeckung, indem er bei einigen Polychaetenfamilien die Protonephridien fand. Es handelte sich um die, nach innen ganz abgeschlossenen und mit den eigentümlichen, den Wimperzellen (Terminalorganen) gleichzusetzenden Solenocyten versehenen Nephridien. GOODRICH hat sie für viele Formen beschrieben. Besonders interessant aber ist es, dass er dieselben auch bei *Amphioxus* gefunden hat (1902). Nicht weniger wichtig waren seine Untersuchungen über viele andere Polychaeten (*Hesione*, *Irma*, *Syllidae* u. a.), bei welchen er grosse, von ihm als Coelomostomata bezeichnete Wimpertrichter nachwies. Wie die bei Polychaeten gefundenen Protonephridien, waren auch die in das Coelom sich öffnenden Coelomostomata für GOODRICH Objekte theoretischer Betrachtungen. Nach der Diskussion der Frage nach der Natur der Coelomostomata, kommt GOODRICH zum Schlusse, dass sie den Geschlechtsleitern der Plathelminthen homologe Bildungen darstellen; er hat sie unter Hinweis auf ihren coelomatischen Ursprung als Coelomodukte bezeichnet. Dem gegenüber unterscheidet er noch kleine, am Nephridialschlauch selbst sekundär entstandene Wimpertrichter, welche er als Nephridiostomata bezeichnet. Diese findet er z. B. bei *Dasybranchus caducus*, einer Capitellide, bei welcher das Nephridium mit dem kleinen Wimpertrichter versehen ist und wo der Coelomodukt (der Genitaltrichter) selbständig nach aussen mündet. Gerade ein solches Verhalten, bei welchem das Nephridium und die Genitalleiter unabängig von einander ihre Funktion ausführen,

hält Goodrich für ursprünglich, primitiv. Als hypothetisches Ausgangsstadium kommen die nach innen abgeschlossenen Protonephridien und die gesonderten Genitaltrichter in Betracht. Bei solchen ursprünglichen Protonephridien kann sekundär ein Nephridiostom gebildet werden. Wichtiger sind aber die weiteren Umwandlungen, welche die Nephridien erfahren. Diese d. h. die Protonephridien verschmelzen nach Goodrich mit den Genitaltrichtern und somit werden die bei vielen Anneliden vorhandenen Nephromixien gebildet. Das sind die in das Coelom mit grossen Trichtern sich öffnenden Nephridien, welche Goodrich für viele Polychaeten beschrieben hat.

Bei Goodrich erreicht die Einheitstheorie ihren Höhepunkt.

Somit können wir die Einheitstheorie auf folgende Thesen zurückführen :

I. Die Nephridien der Anneliden sind von dem Wassergefässystem der Plathelminthen (speziell *Gunda*-ähnlichem Typus) abzuleiten. Es bleiben nur die segmental angeordneten Ausmündungskanäle, während die zwischen sich anastomosierenden Längskanäle und zahlreiche Sammelkapillaren verschwinden.

II. Die so entstandenen Nephridien sind noch nach innen ganz abgeschlossene, mit wimperzellenähnlichen Solenocyten versehene Protonephridien. Diese segmental angeordneten Protonephridien stehen im Dienste der Exkretion, während die gesonderten, segmental angeordneten, als zentrifugale Aussackungen der Follikelwandungen entstandenen Genitaltrichter (Coelomodukte) als Ausführungswege für die Geschlechtsprodukte funktionieren.

III. Bei den nach innen geschlossenen Protonephridien kann sekundär ein kleiner, in das Coelom sich öffnender Trichter = Nephridiostom gebildet werden (z. B. *Dasybranchus caducus*).

IV. Die nach innen geschlossenen Protonephridien, wie auch die mit dem Nephridiostom versehenen, offenen Nephridien verschmelzen sekundär mit den Geschlechtsleitern (Gonodukten

oder Coelomodukten). Die so entstandenen Nephromixien sind bei den meisten Anneliden zu finden.

Diese Thesen bilden jetzt den Kern des Nephridiumproblems, und weil sie alle des Beweismaterials bedürfen, ist es die Aufgabe jedes Forschers auf diesem Gebiete, zu allen diesen Fragen Stellung zu nehmen und sie nach Möglichkeit zu beantworten.

Wie schon oben betont wurde, sind die vergleichend-anatomischen Untersuchungen nicht genügend, um die in der phylogenetischen Ableitung vorhandenen Lücken auszufüllen. Die Lücken sind schon in dem zur Untersuchung herbeigezogenen Materiale selbst vorhanden. Die vergleichende Anatomie im engeren Sinne des Wortes, d. h. ohne die vergleichende Entwicklungsgeschichte, betrachtet nur die Endzustände der existierenden Formen. Und weil zwischen ihnen viele « Urformen », « Typen » und « Uebergangsformen » ausgestorben sind, kann die vergleichende Anatomie nur selten die vollen phylogenetischen Entwicklungsreihen vor sich haben. Man muss auch nicht vergessen, dass die Endzustände dank der besonderen ökologischen und physiologischen Bedingungen sekundär sehr stark modifiziert — « atypisch » — werden können, auch dann, wenn sie scheinbar « ursprünglichen » oder primitiven Charakter zeigen. Solche Endzustände können zu irrtümlichen Schlussfolgerungen führen. Als Beispiel eines solchen, jetzt schon korrigierten Fehlers, möchte ich die von Ed. Meyer bei *Lanice conchilega* gefundenen Längskanäle anführen. Diese Längskanäle oder « Nephridialgänge » erinnern an die Längskanäle des Plathelminthen-Wassergefässystems. Dieses « ursprüngliche » Verhalten war für die Einheitstheorie von grosser Bedeutung, und wurde daher von A. Lang begrüsst (1884). Erst später ist Ed. Meyer dazu gekommen, dass « hier viel eher ein ganz sekundäres als ein ursprüngliches Verhalten vorliegt » (1890, S. 303). Gerade solchen Charakter haben auch die von Beddard (1888, 1889, 1891), Spencer (1889) und Benham (1891) bei Oligochaeten und von Bourne (1884) und Johansson (1898) bei Ichthyobdelliden gefundenen Netz- oder Plectonephridien. Die-

selben haben in den Spekulationen von Beddard, Benham und Spencer eine grosse Rolle gespielt und scheinen noch jetzt für Anhänger der Einheitstheorie theoretisch wichtig zu sein. Aber auch hier, wie die embryologischen Untersuchungen von Beddard (1892) und Vejdovsky (1892) beweisen, liegt ein ganz sekundäres Verhalten vor, d. h. auch diese Gebilde gehören nicht in die « typische » phylogenetische Entwicklungsreihe.

Diese Beispiele zeigen uns, dass die erste Aufgabe des vergleichenden Anatomen die Feststellung der zur Untersuchung genommenen Endzustände als typische oder atypische sein müsste. Nur dann kann man mit voller Sicherheit zur Aufstellung der phylogenetischen Reihen schreiten, welche nur auf Grund der « typischen Aehnlichkeit » zwischen den verschiedenen Formen, Organsystemen oder Organen aufgestellt sein dürfen. Die « typische Aehnlichkeit » besteht zwischen Naturformen, wenn dieselben sich in unserer Vorstellung durch stufenweise Abänderung aus einer gemeinsamen « Urform », dem « Typus », ableiten, d. h. entstanden denken lassen (Naef 1917, S. 16). Die Reihen der stufenweisen Abänderung bilden die sog. phylogenetische Entwicklung. Und wenn wir, wie oben erwähnt, in der vergleichenden Anatomie die vollständigen Reihen nicht immer finden können, so leistet in der Ausfüllung der vorhandenen Lücken die vergleichende Entwicklungsgeschichte eine grosse Unterstützung. Die Entwicklungsgeschichte, die Ontogenie, ist wichtig, da sie die phylogenetische Entwicklung (Phylogenie) rekapituliert. Aber man darf das Haeckel'sche « biogenetische Grundgesetz » nicht so verstehen, dass die Ontogenie einige Endzustände der niedrig stehenden Formen (« Urformen » oder « Stammformen ») rekapituliert. Schon Carl Ernst von Baer hat ganz richtig bemerkt, dass die einzelnen Stadien der ontogenetischen Entwicklung nicht mit irgend welchen erwachsenen Tierformen zu vergleichen sind, sondern man kann sie nur den Embryonen derselben gleichsetzen. In der letzten Zeit hat Ad. Naef von neuem versucht, die Beziehungen zwischen der Ontogenie und der Phylogenie aufzuklären. Er weist ganz richtig darauf hin : « Alle

lebenden Formerscheinungen sind in der Zeit veränderlich, wobei ein jeder Zustand aus einem vorhergehenden hervorgeht und seinerseits im allgemeinen in einen nachfolgenden hinüberleitet» (1917, S. 23). Deshalb ist es selbstverständlich, dass jeder «Typus» oder jede «Urform», sowie auch jeder zur Untersuchung genommene Zustand, sei es ein Embryo auf einem bestimmten Stadium der Entwicklung oder die Endzustände, nicht eine «stabile Einzelform» sind, sondern auch eine Entwicklung durchgemacht haben. Und diese Entwicklung, welche jedes Ausgangsstadium oder jede Ausgangsform für sich schon hat, muss auch in die phylogenetische Entwicklung eingeschlossen sein, weil wir nur so wirklich ein volles kontinuierliches Bild vor uns haben.

Alle diese Gedanken hat A. Lang sehr treffend schon im Jahre 1903 folgendermassen formuliert: «Zur Charakteristik einer Tierart gehören alle Formenzustände, die sie durchläuft, bis wieder der gleiche Zustand erreicht ist, bis der Zyklus wieder geschlossen ist. Bei dem Versuch der phylogenetischen Ableitung einer Tierform ist nicht einfach das erwachsene Tier von der Larve abzuleiten, sondern es ist der ganze Entwicklungskreis einer Form auf den ganzen Entwicklungskreis einer anderen zurückzuführen»[1] (1903, S. 117). Ad. Næf formulierte sie folgendermassen: «Die Phylogenie ist aus Ontogenesen aufgebaut zu denken, auch dann, wenn uns nur Bruchstücke derselben vorliegen» (1917, S. 66). Vorher schon hat Samassa von einer «Phylogenie der Ontogenien» gesprochen. Mit diesem einzig richtigen Verfahren werden die Veränderungen in der phylogenetischen Entwicklung zu den Veränderungen in der Ontogenese hinübergeführt. Beim Vergleich der mehr oder weniger einander nahe stehenden Onto- oder Morphogenesen können wir die Abänderungen konstatieren und mit voller Sicherheit das Typische und Ursprüngliche von dem Atypischen und Sekundären unterscheiden. Nur dadurch erhält die vergleichende Anatomie ein gut filtriertes Material, das sie vor

[1] Von mir hervorgehoben.

den oben erwähnten Fehlern bewahrt. Es sei hier bemerkt, das dieses Verfahren nicht in allen Fällen durchführbar ist. Es gibt Fälle, wo die Anlagen verschiedener Organe oder Organteile auf früheren Entwicklungsstadien verschwinden oder überhaupt nicht auftreten. Selbstverständlich ist, dass das Ergebnis der entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen in solchen Fällen (meistens, wenn es sich um reduzierte Organe oder Organteile handelt) sehr gering ausfällt. In den meisten Fällen aber kann man dieses Verfahren durchführen.

Wenn wir nach diesen allgemeineren Bemerkungen zum Nephridiumproblem zurückkehren, so wird es uns jetzt leichter sein, die speziellen Aufgaben der entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen im Rahmen der oben aufgestellten Thesen richtig zu formulieren. Sie werden folgenderweise lauten :

I. Weil wir die Anneliden-Nephridien von dem Wassergefässystem der Plathelminthen ableiten, sollen wir erstens die typische Entwicklungsgeschichte (Morphogenese) dieses Organsystems kennen lernen. Als homolog, d. h. typisch ähnlich werden wir die beiden Organe nur dann bezeichnen können, wenn sie den gleichen Mutterboden haben (Keimblatt) und prinzipiell, d. h. topographisch, im Verhältnis zu anderen Organen und Organgeweben, die gleiche Entwicklung durchgemacht haben.

Was die Entwicklung des Wassergefässystems der Plathelminthen betrifft, ist sie bis jetzt eine nur teilweise gelöste Frage. Nach zahlreichen Untersuchungen [Bugge (1902), Bürger 1897), Bresslau (1904), Goldschmidt (1905), Rossbach (1906)] ist das Eine mehr oder weniger sicher festgestellt, nämlich, dass die Exkretionsorgane der Platoden in letzter Instanz auf paarige ectodermale Zellenhaufen (oder Ectodermeinstülpungen) zurückzuführen sind.

II. Deshalb ist die Frage über die ersten Nephridienanlagen bei Anneliden sehr wichtig. Es muss die Frage gelöst werden, ob die Nephridien ectodermaler oder, wie es viele Forscher annehmen, ob sie mesodermaler Herkunft sind. In letzterm

Falle sind sie kaum dem Wassergefässystem der Plathelminthen zu vergleichen.

III. Endlich kann die kardinale Frage über die Bildung der Nephromixien durch die Verschmelzung von zwei Organen ganz verschiedenen Ursprungs vorläufig nur mit entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen beantwortet werden. In der Entwicklungsgeschichte sind die phylogenetisch verschiedenen Bildungen durch die verschiedenen, von einander gesonderten Morphogenesen zu erkennen. Und wenn die Nephromixien der meisten Anneliden wirklich durch die Verschmelzung von zwei Gebilden entstanden sind, dann sollte die Verschmelzung auch in der Entwicklungsgeschichte das sekundäre sein. Dabei muss bemerkt werden, dass die Wimpertrichter, nach der « Einheitstheorie » « zentrifugale Aussackungen des Coelomepithels » sind und als solche auch in der Entwicklung nachgewiesen werden sollten. Die Nephridialschläuche dagegen, als Homologa der Teilstücke des Wassergefässystems der Plathelminthen, müssten mit denselben prinzipiell übereinstimmende Entwicklung haben.

Somit haben wir die wichtigsten, der Lösung vorausgehenden Fragen erläutert und können nun zum speziellen Thema übergehen, welchem wir einen historischen Ueberblick und die Schilderung der makroskopisch feststellbaren Entwicklung vorausschicken.

III. Historisches und Literaturbesprechung.

Wie oben erwähnt, sind vergleichend-entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen im grossen Masstabe notwendig, um das Nephridiumproblem lösen zu können. Leider ist die Frage entwicklungsgeschichtlich wenig untersucht, und wir finden in der Literatur nur flüchtige Angaben über dieses Thema, wobei oft die oben erwähnten Aufgaben der entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen gar nicht berücksichtigt wurden.

Um die Sache ausführlich und eingehend zu bearbeiten, will ich nicht nur die Literaturangaben über die Nephridienentwicklung bei Hirudineen, sondern auch alle, mehr oder weniger wichtigen Untersuchungen über dieses Thema bei anderen Anneliden berücksichtigen.

Es sei hier bemerkt, dass die Nephridien bei Polychaeten vergleichend-anatomisch viel besser untersucht worden sind als bei den Oligochaeten und Hirudineen. Wenn man bei den meisten Polychaeten nach den vergleichend-anatomischen Untersuchungen von Nephromixien spricht, so ist die Frage über die Natur der Oligochaeten- und Hirudineen-Nephridien unaufgeklärt. Nach den vergleichend-anatomischen Untersuchungen kann man nicht feststellen, ob die Oligochaeten- und Hirudineen-Nephridien Nephromixien (nach GOODRICH'scher Terminologie) sind, oder ob sie « das wahre Nephridium » mit dem auf ihm ausgebildeten Nephridiostom darstellen, oder eventuell Coelomodukte sind. Die auf den vergleichend-anatomischen Untersuchungen beruhende Unbestimmtheit in dieser Frage kann aber durch die entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen endgültig entschieden werden, wie auch die Frage über die Nephromixien bei Polychaeten, wo die Entwicklungsgeschichte, wie oben erwähnt, das letzte Wort zu sagen hat.

In seiner kleinen und etwas schematisch ausgeführten Arbeit « Beiträge zur Entwicklungsgeschichte einiger niederen Tiere » (1871), widmete METSCHNIKOFF der *Clepsine bioculata* einige Zeilen. Die Arbeit war in der Zeit, wo alle Embryologen sich mit der Keimblätterfrage beschäftigten, geschrieben, und es handelt sich nur um die Feststellung und Beschreibung der Keimblätter. Ueber die Organogenese finden wir nur einige allgemeine Feststellungen. METSCHNIKOFF sagt, dass die Exkretionsorgane von *Clepsine bioculata* aus einer Masse entstehen, welche später « eine Spaltung erfährt ». Es ist damit sicher das Mesoderm gemeint. Näheres finden wir bei ihm nicht. Es ist immerhin interessant zu bemerken, dass METSCHNIKOFF zum erstenmale die acht, später so berühmt gewordenen Zellreihen

des Keimstreifens beschrieb, aus welchen er das Nervensystem herleitete.

In demselben Jahre erschien die Arbeit von KOWALEVSKY « Embryologische Studien an Würmern und Arthropoden » (1871), welche hauptsächlich auch der Keimblätterfrage gewidmet ist. Darin finden wir auch nur wenig über die Nephridienentwicklung. Nur in der *Entwicklungsgeschichte von Lumbricus* weist er darauf hin, dass « gleich nach der Ausbildung der Dissepimente man in denselben das Auftreten von Segmentalorganen bemerkt » (1871, S. 25). « Die jüngsten Segmentalanlagen zeigen einen kleinen Haufen von Zellen, welche auf der kaum gebildeten vorderen Wand jedes Dissepimentes aufsitzen ». Er betrachtet dieselben als eine Ausstülpung des Dissepimentes. Die weitere Entwicklung hat KOWALEVSKY nicht verfolgt, wenigstens finden wir darüber in der Arbeit nichts näheres.

Im Jahre 1877 erschien die Abhandlung von C. K. HOFFMANN, welche der Wissenschaft kaum etwas Wertvolles gegeben, sondern umgekehrt nur die Keimblätterfrage bei Hirudineen sehr verwirrt hat. Nach dieser Arbeit haben die Hirudineen überhaupt ihre von METSCHNIKOFF schon beinahe richtig erkannten Keimblätter eingebüsst. Alle Organe und Gewebe sollten ihre Entstehung nach HOFFMANN dem einzigen bei Hirudineen vorhandenen « Keimblatte » verdanken, also dem « Blastoderm » oder den « Bildungszellen », welche von vier auf der Bauchseite (anstatt Vorderseite ! !) des Tieres sich befindenden Mikromeren abstammen. Durch die lebhafte Teilung bilden diese vier Mikromeren die vielschichtige Masse des Blastoderms, welches die grosse Furchungskugel (das Entoderm d. V.) umwächst, um später zu seiner ungewöhnlichen Aufgabe zu schreiten, nämlich zur Bildung aller Organe und Gewebsteile. Ueber die Nephridienentwicklung lesen wir folgendes : « Auch die Schleifenkanäle entstehen aus einem Teil des Blastoderms. Schon sehr frühzeitig, wenn die dorso-ventralen Muskelbündel sich entwickelt haben und der Körper also deutlich gegliedert ist, bemerkt man in jedem Metamer unmittelbar den dorso-ventralen Muskelbündeln anliegend einen

paarigen Zellenhaufen, aus welchem die Schleifenkanäle sich entwickeln » (1877. S. 49-50). Es muss bemerkt werden, dass Hoffmann bei der Besprechung der Nephridienentwicklung keinen Unterschied zwischen den Schleifenkanälen und dem Trichter macht, weshalb er unter Schleifenkanälen das ganze Nephridium betrachtet.

Viel haben wir Whitman's Arbeit « Embryology of Clepsine » aus dem Jahre 1878 zu verdanken. In dieser weit bekannten und vorzüglichen Arbeit wird endlich die Keimblätterfrage für *Clepsine* beinahe vollkommen beantwortet; wenigstens die drei Keimblätter (Ektoderm, Entoderm und Mesoderm) sind richtig erkannt worden. Leider finden wir in dieser Arbeit sehr wenig Organogenetisches. So wird über die Nephridienentwicklung gesagt, dass : « The segmental organs appear first as simple groups of mesodermic cells two in each somatomere, to the right and left of each ganglionic centre » (1878, S. 277). Später bilden die erwähnten mesodermalen Zellgruppen einen doppeltgeschlungenen Strang, welcher von der ventralen Medianlinie sich dem Körperrande zu erstreckt und von hier zur dorsalen Medianlinie aufsteigt. Noch auf den früheren Entwicklungsstadien erscheinen die Nephridienanlagen in Verbindung mit « segment-cells », deren Rolle Whitman unbekannt geblieben ist. Die Tatsache ihrer Verbindung mit den Nephridienanlagen führte zu der Vermutung, dass sie den bewimperten Nephridientrichter bilden; aber ihre beständige Lage in der Wandung der Septen hat den Verfasser trotzdem gezwungen zu glauben, dass die « segment-cells » die Mutterzellen der künftigen Testes sind.

Die Arbeit Whitman's veranlasste Hoffmann die Entwicklungsgeschichte der Clepsine von neuem zu untersuchen. Aber, gegenüber seinen alten und sonderbaren Anschauungen ist er auch in seiner neuen Arbeit aus dem Jahre 1880 nicht weiter vorgeschritten. Er hat endlich die « Keimstreifen » gesehen, aber die von Whitman schon richtig erkannten Keimblätter sind ihm entgangen, so dass er auf seinem alten Standpunkte verharrte.

Was die Nephridienentwicklung betrifft, so finden wir in seiner Arbeit wenig sicheres. Unter jedem Dissepimente hat Hoffmann grosse, den « segment-cells » Whitman's entsprechende Zellen gesehen, in deren Nähe die Zellgruppen, die Anlagen der zukünftigen Nephridien, sich entwickeln. Genauere Auskunft über die Rolle der « segment-cells », wie auch über Nephridienentwicklung finden wir bei Hoffmann nicht.

Im Jahre 1878 erschien die später viel Aufsehen erregende Arbeit « Studien über Entwicklungsgeschichte der Anneliden » von Hatschek. Als Untersuchungsobjekte für diese Arbeit wählte er *Criodrilus* und *Polygordius*. Ueber die Nephridienentwicklung des ersten finden wir viel Organogenetisches. Die *Polygordius* betreffenden Angaben sind unsicher, weshalb wir sie bei unserer Besprechung ausser Acht lassen.

Die Segmentalorgane von *Criodrilus* « entwickeln sich aus Zellgruppen der Hautmuskelplatte, welche unmittelbar unter dem Ektoderm liegen und von der Leibeshöhle durch endothelartige Zellen der Hautmuskelplatte getrennt sind » (1878, S. 20). Anfangs lassen sich « die Mesodermverdickungen, welchen die Segmentalorgane ihren Ursprung verdanken »... « als continuierliches Gebilde durch eine Reihe von Segmenten verfolgen. » Allmählich grenzen sich die Segmentalorgane von den continuirlichen Gebilden ab, und dann bemerkt man in jedem solchen Segmente « dicht vor dem hinteren Dissepimente eine grosse Mesodermzelle in der Hautmuskelplatte liegend; diese bezeichnet das Vorderende eines Segmentalorgans » (40, S. 20). Rückwärts schliesst sich an dieselbe eine in das nachfolgende Segment sich erstreckende Zellenreihe. Die lose angeordneten Zellen dieser Reihe bilden später einen S förmig gewundenen Zellstrang. Das ganze Gebilde liegt noch immer unter dem Ektoderm. Die grosse Mesodermzelle zerfällt in viele kleine Zellen. Nach einigen Formveränderungen des S-förmig gewundenen Zellstranges beginnt das schlingenförmig gewordene Mittelstück in die Leibeshöhle vorzurücken, wobei es den peritonealen Ueberzug bekommt. Bei den in der Leibeshöhle liegenden Segmentalorganen entsteht ein deutliches, scharf

begrenztes intracelluläres Lumen. Ueber die Entwicklung des Trichters ist HATSCHEK « zu keinem sicheren Resultate gekommen ». Deshalb haben wir das Recht uns zu wundern, wenn wir bei H. STAFF (1910) die Resultate der HATSCHEK'schen Arbeit folgendermassen resümiert finden : « Der Trichter und der Schleifenkanal sind getrennten Ursprungs ; der erstere entwickelt sich aus einer auffällig grossen Zelle der vorderen Dissepimentwand » (1910, S. 3). Diese These glaubt STAFF in seiner Arbeit bewiesen zu haben, aber keinenfalls folgt sie aus der HATSCHEK'schen Untersuchung.

Wichtig erscheint in der HATSCHEK'schen Arbeit die Feststellung der oben besprochenen continuierlichen Gebilde, welche er bei *Polygordius* als continuierlichen Längskanal beschreibt. Diese Gebilde hält er für das Homologon der WOLFF'schen Gänge der Vertebrata. Kurz nach dem Erscheinen seiner Arbeit wurden sie als Homologon der Längskanäle des Plathelminthen-Exkretionssystems angesehen.

Speziell für die Nephridienentwicklung sind folgende Feststellungen wichtig :

1. Dass die Segmentalorgane aus Zellgruppen der Hautmuskelplatte sich entwickeln, d. h. dass sie mesodermale Bildungen sind, und 2. dass die Segmentalorgane mit den grossen in den Dissepimentwänden liegenden Zellen beginnen.

Die Angaben über die Nephridienentwicklung von *Clepsine*, welche wir bei NUSBAUM im Jahre 1884 finden, sind nicht sehr gründlich und müssen gegenüber den HATSCHEK'schen über *Criodrilus* zurücktreten. Nach NUSBAUM entstehen die Clepsinennephridien aus einem mit der Somatopleura eng zusammenhängenden, der vorderen Wand des Somites nahe anliegenden soliden Zellenaggregat. « Sie bilden anfangs Haufen solider, indifferenter Zellen ; dann tritt in denselben ein zylindrisches Epithel und eine kleine Höhle hervor. Das so entstandene schlauchförmige Organ wächst in die Länge, wobei die Zellen seiner Wände kubische Form annehmen » (1884, S. 613). Ueber die Trichterentwicklung finden wir gar keine Angaben. Es ist noch die interessante NUSBAUM'sche Behauptung zu erwähnen,

dass sich die Nierenanlagen auch in dem hintersten, zum Saugnapfe werdenden Teile des Embryos entwickeln ; sie sind aber hier provisorisch.

In seiner definitiven Arbeit « Recherches sur l'organogénèse des Hirudinées » (1886) finden wir zu dem oben gesagten einige Ergänzungen. Im Gegensatz zu den « segment-cells » WHITMAN's, welchen nach NUSBAUM die Geschlechtsorgane ihre Bildung zu verdanken haben, findet er besondere Zellen, welche « sont situées isolément (une paire dans chaque segment) au sommet de chaque ébauche néphridienne » (1886, S. 13). In seiner Fig. 13 sieht man aber, dass die in Betracht kommenden Zellen sich kaum von den benachbarten Zellen der Nephridienanlage unterscheiden. Später, in dem fast entwickelten Nephridium, findet NUSBAUM « au sommet de l'ébauche néphridienne un petit groupe de cellules rondes, qui représentent, selon toute probabilité, les produits de cette cellule isolée » (1886, S. 13-14). Diese Zellgruppe ist nach NUSBAUM die Anlage des gesamten Trichterapparates. Die weitere Entwicklung desselben hat er aber nicht verfolgt.

In der Schleifenkanäleentwicklung unterscheidet NUSBAUM zwei Stadien. Das erste Stadium ist das, wo in den Schleifenkanalanlagen ein, zuerst mit zylindrischen, später mit kubischen Zellen ausgekleideter Kanal entsteht. Auf dem zweiten Stadium werden durch die Verschmelzung von 2-3 dieser Zellen die grossen, für Hirudineen charakteristischen Schleifenkanalzellen mit dem intrazellulären Lumen gebildet.

Also entstehen die Clepsinennephridien nach den Untersuchungen NUSBAUM's aus den mesodermalen, segmental angeordneten Anlagen, aus welchen eine spezifisch modifizierte Zelle zur Bildung des Trichterapparates dient.

Die mesodermale Herkunft der Nephridien haben auch alle oben erwähnten Autoren, wie METSCHNIKOFF (1871), KOWALEVSKY (1871), WHITMAN (1878) und HATSCHEK (1878) behauptet. Eine ganz neue Richtung leiteten WHITMAN und WILSON mit ihren Arbeiten aus dem Jahre 1887 ein. Die WHITMAN'sche Untersuchung bezieht sich auf die Keimstreifendifferenzierung von

Clepsine, die von Wilson auf jene von *Lumbricus*. Whitman kommt nach seinen Untersuchungen zum Schlusse, dass die zuerst von Metschnikoff (1871) beschriebenen acht Zellreihen des Keimstreifens sich folgendermassen differenzieren. Gegenüber Metschnikoff's und seinen eigenen früheren Angaben (1878) leitet Whitman das Nervensystem nicht von allen Zellreihen ab, sondern von den zwei median gelegenen Reihen, welche er als Neuralreihen bezeichnet. Die zwei (jederseits) weiteren, lateral gelegenen Reihen sind nach Whitman der Mutterboden der Nephridien (« Nephridialreihen »). Die Rolle der letzten, von ihm als « lateral-rows » bezeichneten Reihe (jederseits) ist ihm unbekannt geblieben.

Unter dem Einflusse der Whitman'schen Arbeit (die vorläufige Mitteilung derselben erschien noch im Jahre 1886) ist es Wilson gelungen, die acht Zellreihen bei einigen *Lumbricus*-Arten zu finden. Er hat bei *Lumbricus* die acht, seiner Ansicht nach aus dem Ektoderm stammenden Teloblasten gefunden, welche durch lebhafte Teilung die erwähnten Zellreihen bilden. Diese Zellreihen sind im Ektoderm eingebettet und sind ganz und gar mit den entsprechenden von *Clepsine* identisch. Auch ihrem Differenzierungsmodus nach stimmen sie mit denen von *Clepsine* überein. Die median liegenden Zellreihen (« Neuralreihen » mit den sie bildenden « Neuroblasten ») gehen in der Bildung des Bauchmarks auf. Die zwei weiteren Reihen (« Nephridiostichs » mit den sie bildenden « Nephroblasten ») bilden die Nephridien. Die Rolle der letzten « Lateralreihe » ist auch Wilson unbekannt geblieben.

Alle diese Behauptungen von Whitman und Wilson sind allerdings durch keine weiteren Beweise gestützt. Wir finden bei ihnen keine mehr oder weniger vollkommene Darstellung der Organogenese.

In seiner späteren Arbeit "The Embryology of the Earthworm" (1889) bestätigt Wilson seine früheren Angaben und bringt etwas Näheres über die Nephridienentwicklung. Die Schleifenkanäle und Trichter entstehen aus gesonderten Anlagen. Die Schleifenkanäle entstehen durch Einstülpung

der «Nephridiostichs» dicht hinter den Dissepimenten. Die Trichter bilden sich aus den mesodermalen, an den Vorderwänden der Septen sich befindenden Trichterzellen. Die so gebildeten Trichter verbinden sich später mit den Schleifenkanälen.

Die «Nephridialreihen» von WHITMAN und «Nephridiostichs» von WILSON, aus welchen sie die Nephridien ableiten, stimmen mit den HATSCHEK'schen continuierlichen Gebilden überein. Aber bei HATSCHEK sind es Verdickungen des somatischen Blattes, d. h. mesodermaler Herkunft, nach WILSON aber sind die continuierlichen Zellenreihen des Nephridiostichs ektodermale Bildungen.

Gegen die HATSCHEK'schen Ansichten tritt BERGH in seiner *Criodrilus*-Arbeit (1888) auf. Er stellt hier die 3 wichtigsten Fragen der Nephridienentwicklung auf: «*1)* Entsteht jedes Segmentalorgan als ein einheitliches Gebilde, oder baut es sich aus genetisch verschiedenen Anlagen auf? *2)* Aus welcher Keimschicht (resp. Schichten) bilden sich dieselben? *3)* Sind die Segmentalorgananlagen verschiedener Segmente ursprünglich miteinander verbunden, oder entstehen sie ganz getrennt von einander»? (1888, S. 225). Nach seinen Untersuchungen kommt BERGH zum Schlusse, dass: «Die Segmentalorgane bei *Criodrilus* ganz und gar in der Hautmuskelplatte entstehen, und die Anlage eines Segmentalorgans, wenn auch noch so jung, zu den entsprechenden Anlagen der vorhergehenden und nachfolgenden Segmente keine Beziehung hat, mit ihnen in keinem Zusammenhang steht. Trichter, Schlingen und Endabschnitt jedes Segmentalorgans differenzieren sich aus einer von Anfang an gemeinsamen, einheitlichen Anlage heraus» (1888, S. 230). In dieser Arbeit zweifelt BERGH an der Richtigkeit der WILSON'schen Entdeckung, d. h. an den acht im Ektoderm eingebetteten Zellreihen; aber nach zwei Jahren (1890) bestätigt er dieselbe für *Lumbricus* und bringt sogar noch einige weitere Details über die Zellreihenbildung bei. Er ist aber mit dem Differenzierungsmodus derselben, wie er von WHITMAN und WILSON angegeben wird, nicht einverstanden.

Mit WHITMAN und WILSON leitet BERGH aus den zwei median gelegenen Zellreihen das Nervensystem ab; hingegen bilden alle übrig gebliebenen Zellreihen nach BERGH die Ringmuskulatur, weshalb er sie als «das äussere Myoblast» bezeichnet, im Gegensatz zum Mesoderm, welchem er den Namen des «inneren Myoblastes» oder der «inneren Muskelplatte» gegeben hat. Gerade aus diesen Schichten (d. h. dem inneren Myoblast) und nicht aus den zwei «Nephridialreihen» (WHITMAN) od. «Nephridiostichs» (WILSON) bilden sich nach BERGH die Nephridien. Hier, wie auch bei *Criodrilus* kommt er zum Schlusse, dass: «Trichter, Schlingen und Endabschnitt sich aus einer einheitlichen Anlage herausdifferenzieren, die in den inneren Muskelplatten ohne Beteiligung der Epidermis entstehen. Und die aufeinander folgenden Nephridien stehen gleich von ihrem ersten Anfang an unter einander in keinem Zusammenhang» (1890, S. 501). Der Trichter bei *Lumbricus*, entsprechend dem von *Criodrilus*, nimmt seinen Anfang von den an den Vorderwänden der Septa sich befindenden grossen Trichterzellen.

Im Jahre 1891 bestätigte BERGH die bei *Lumbricus* gemachten Beobachtungen über den Differenzierungsmodus der oben erwähnten acht Zellreihen des Keimtreifens. Es waren *Aulastomum gulo* und besonders *Clepsine*, bei welchen die Zellreihen sich ganz identisch differenzierten und zwar: 1) gingen die median gelegenen Reihen in die Bildung des Nervensystems über, 2) stellten alle übrigen «das äussere Myoblast» dar. Die Nephridien, wie BERGH behauptet, entstehen «aus den äussersten Schichten der inneren Muskelplatte» d. h. aus dem Mesoderm und keinesfalls aus den sog. Nephridialreihen. Gerade diese bilden bei *Aulastomum* die definitive Epidermis.

Die Schlüsse der BERGH'schen Arbeit sind folgende: Die Nephridien (Trichter, Schleifenkanäle, wie auch der Endabschnitt) entstehen aus den segmental angeordneten mesodermalen Anlagen. Trichter und Schlingen haben eine gemeinsame Anlage.

In Bezug auf die Schleifenkanäle-und Trichterentwicklung der Polychæten kam Ed. MEYER bei seinen Untersuchungen aus

den Jahren 1886-1888 zu entgegengesetzten Resultaten. In seinen ontogenetischen Betrachtungen über die Nephridienentwicklung von *Polymnia nebulosa* (1886) lesen wir: « Aus faltenartigen Erhebungen desselben (des Peritoneums d. V.), welche sich gegen die gesonderte Anlage des Nephridialschlauches hin nach hinten ausstülpen, mit den letzteren in Verbindung treten und sich mit einem inneren Wimperbesatz bekleiden, gehen die Trichter hervor; die Schläuche dagegen bilden sich aus retroperitonealen, anfangs soliden Zellsträngen » (1886, S. 654). Die genügenden Beweise dafür sind in der Arbeit kaum zu finden. Die Untersuchungen sind nicht durch Schnittserien belegt, sondern Ed. MEYER hat nur Totalpraeparate studiert, was selbstverständlich wenig überzeugend erscheint. Deshalb ist BERGH in seiner *Lumbricus*-Arbeit (1899) geneigt, Ed. MEYER's « hübsche und gewiss sehr naturgetreue Abbildungen so umzudeuten, dass bei *Polymnia* die Anlage des Nephridium einheitlich auftritt und dass die Anlage vorn und hinten, wo Trichter resp. Schleife entstehen, viel stärker wuchert als in der Mitte, wo der dünne Trichtergang entsteht » (1890, S. 504). Ich will damit nicht sagen, dass die BERGH'sche Deutung richtiger ist als die Ed. MEYER's; es ist aber klar, dass keine eindeutigen Beweismittel vorliegen.

In seiner zweiten Abhandlung « Studien über den Körperbau der Anneliden » (1888) finden wir wieder Ontogenetisches über die Nephridienentwicklung von *Psygmobranchus protensus*. Auch hier kommt Ed. MEYER zum Schlusse, dass Trichter und Schläuche aus gesonderten Anlagen entstehen, und zwar: die Nierenschläuche verdanken ihren Ursprung den zwei grossen, von dem secundären Mesoderm durch die primäre Leibeshöhle getrennten Zellen; hingegen die Trichter entstehen aus « der vorderen Lamelle des ersten Dissepimentes », welche den Ursprung den zwei soliden, längs der Haut im unteren Teile der Seitenlinie wachsenden vielzelligen Zapfen gibt. Diese verbinden sich später mit den ausgewachsenen Schläuchen.

Eine Bestätigung der BERGH'schen Ansichten über die einheitliche Entwicklung der Nephridien finden wir bei VEJDOVSKY'.

In seinem « System und Morphologie der Oligochaeten » (1884) stellte er fest, dass die Nephridienanlagen bei Oligochaeten in keinem Zusammenhange miteinander stehen. Die Nephridienentwicklung hat Vejdovský an den lebenden Embryonen von *Rhynchelmis, Tubifex* und *Stylaria* studiert. Die erste Nephridienanlage bei *Rhynchelmis* ist eine grosse, an der hinteren Fläche des Dissepimentes sich befindende Zelle. Durch die Vermehrung dieser Zelle bildet sich ein in die Coelomhöhle einragender « postseptaler Strang », welcher bei weiterer Entwicklung in die Schleifenkanäle umgewandelt wird. Auf späteren Stadien findet man « eine grosse kuglige Zelle mit ewas grösserem Kerne und mehr grobkörnigen Inhalt, die zwar dem postseptalen Strange angehört, aber den vorderen Dissepimentenflächen aufsitzt » (1884, S. 123). Diese « praeseptale Zelle » bildet später den Trichter. Durch die Einstülpung des Epiblastes und durch das Verschmelzen mit den bereits dicht gewundenen Schläuchen bildet sich nach Vejdovský die contraktile Endblase, gegenüber Bergh, welcher die Endblase ohne Beteiligung des Ektoderms, aus den mesodermalen Nephridienanlagen entstehen lässt.

Eie einheitliche Bildung der Schläuche und der Trichter kündigte Vejdovský auch in seinen späteren « Entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen » aus den Jahren 1888-92 an. Aber seine jetzigen Ansichten gehen von denjenigen Bergh's weit auseinander. Früher leitete Vejdovský die Nephridien aus den mesodermalen, von einander getrennten Anlagen ab ; jetzt aber leitet er die Nephridien aus den grossen Zellen des Nephridiostichs ab. In dieser Arbeit bestätigte Vejdovský die Whitman'sche und Wilson'sche Entdeckung der acht kontinuierlichen, bei Oligochaeten im Ektoderm eingebetteten und nach Wilson von dem Ektoderm abstammenden Zellreihen. Nach Whitman (1886, 1887) und Wilson (1887, 1889) gehen die zwei mittleren dieser Reihen (jederseits in die Bildung der Nephridien über (Nephridialreihen, Nephridiostichs). Nach Vejdovský, der dies an durchsichtigen Embryonen von *Dendrobaena* feststellen zu können glaubt, geht nur die eine (jederseits), und zwar die

zweite Reihe, in die Bildung des Nephridiums über, welche er wie WILSON als Nephridiostich bezeichnet. « Eine Zelle des Nephridiostichs vergrössert sich und stellt die von BERGH als Trichterzelle bezeichnete allerjüngste Anlage dar. Diese dringt in das sich bildende Segment ein, teilt sich der Reihe nach, ohne an Grösse abzunehmen, und dringt schliesslich auf die vordere Fläche des Dissepimentes durch, wo sie die Anlage des Trichters bildet » (1888, S. 352). Durch Teilung dieser Zelle werden noch vorher die Schlauchanlagen gebildet. Somit kommt VEJDOVSKY' zum Schlusse, dass die Nephridien aus kontinuierlichen Anlagen sich differenzieren, und dass die Schläuche und Trichter aus ein und demselben Mutterboden entstehen.

Im Jahre 1891 erschien eine Arbeit von BÜRGER « Zur Embryologie von *Nephelis* ». Aus seinen Untersuchungen geht hervor, dass die Nephridien von *Nephelis* sich aus den grossen « an der hinteren Grenze des Segments, mithin an der Vorderwand des Septums » aufsitzenden Trichterzellen entwickeln. Durch die Sprossung derselben nach hinten bilden sich die Zellreihen, « welche in das nach hinten folgende Segment hinein vordringen, » und aus welchen später die Schleifenkanäle entstehen. Später, durch die nacheinanderfolgenden Teilungen der Trichterzelle, bildet sich der Trichterapparat.

In seiner späteren Arbeit « Zur Embryologie von *Hirudo medicinalis* und *Aulastomum gulo* » (1894) bestätigte BÜRGER vollkommen die von ihm bei *Nephelis* gewonnenen Resultate. Er fügte nur bei, dass die Endblase bei allen diesen Formen als eine Einstülpung des Epithels der Bauchseite des Embryos sich bildete, was mit VEJDOVSKY'schen Beobachtungen übereinstimmt.

In der Arbeit BÜRGER's « Zur Embryologie von *Clepsine* » (1902) finden wir eine Bestätigung der von BERGH (1890, 1891) gemachten Beobachtungen über den Differenzierungsmodus der acht Zellreihen des Keimstreifens. Die median gelegenen Reihen bilden nach BÜRGER bei *Clepsine* das Nervensystem; hingegen gehen alle übrigen Reihen zur Bildung der Ringmuskulatur

über. In dieser Arbeit finden wir auch die mehr oder weniger vollkommene Beschreibung der organogenetischen Entwicklung der Nephridien, was bei Bergh gerade fehlte. In seinen Untersuchungen stellt Bürger fest, dass die Nephridien von den « segment-cells » Whitman's abstammen, weshalb er sie als Nephroblasten bezeichnet hat. Anfangs, in den noch nicht differenzierten Keimstreifen, liegen die Nephroblasten über den « Neuralreihen », fest an die grossen, dotterreichen Entodermzellen anstossend. Später teilen sich die Nephroblasten « auf indirektem Wege in aufällig inäqualer Weise ». Das kleinere Teilungsprodukt bezeichnet Bürger als Trichterzelle, für das grössere behält er den Namen des Nephroblasten. « Die Trichterzelle liefert später den Trichter, der Nephroblast hingegen beteiligt sich lediglich an der Erzeugung des Schleifenteils des Nephridiums. » (1902, S. 532.) Die Trichterkapsel entsteht aus einer Anschwellung der Schleifenkanalanlage. Im Jahre 1899 kehrte Bergh nochmals zur Nephridiumfrage zurück. Alle seine, bei verschiedenen Formen gewonnenen Resultate hat er bei *Rhynchelmis* von neuem bestätigt gefunden. Erstens, dass die Nephridienanlagen mesodermalen Ursprungs sind und beim ersten Auftreten in den Dissepimenten liegen. Zweitens, dass die Nephridienanlagen « der einzelnen Segmente miteinander keine Verbindung haben. Sobald sie kenntlich werden, liegen sie deutlich isoliert von einander. » Und drittens, dass aus diesen Anlagen, welche Bergh mit dem indifferenten Namen Nephridioblasten (gegenüber dem früheren « Trichterzellen ») belegte, die Schleifenkanäle und die Unterlippe des Trichterapparates entstehen. Die Oberlippe bildet sich aus feinkörnigen, medial zum Nephridioblasten gelegenen Zellen des Peritoneums.

Aus neueren Arbeiten sind die Untersuchungen von Lillie (1906) über « The structure and development of the Nephridia of *Arenicola cristata* » und eine Arbeit von Franz Staff (1910) über *Criodrilus*-Entwicklung zu erwähnen.

Nach Lillie entstehen die Nephridien bei *Arenicola cristata* aus einem mesoblastischen Syncytium im Winkel zwischen Septum und Körperwand. Zuerst bildet sich eine einfache

Röhre, ohne Scheidung in Trichter und Schleifen. Das intracelluläre Lumen der Röhre wandelt sich unter Ausbildung der Zellgrenzen und fortschreitender Zellvermehrung in das intercelluläre um. Aus dem Vorderende des Nephridiums, sowie aus den anliegenden Teilen des Dissepiments geht der Trichter hervor. An der Bildung der Endblase ist das Ektoderm beteiligt.

Diese Resultate decken sich fast vollkommen mit denjenigen von BERGH über die *Rhynchelmis*-Entwicklung (1899). Die mesodermale Entstehung der Nephridien, die von Anfang an gesonderten Anlagen derselben, die einheitliche Entstehung der Schleifen und Trichter, welch letztere immerhin teilweise von den anliegenden Dissepimentzellen gebildet werden, finden wir bei beiden Autoren. Der Unterschied besteht nur in der Bildung der Endblase, welche nach den BERGH'schen Behauptungen, gegenüber allen anderen Autoren (VEJDOVSKY', BÜRGER, LILLIE), noch immer aus den mesodermalen Nephridienanlagen entsteht.

Einen anderen Standpunkt zu den erwähnten Fragen der Nephridienentwicklung nimmt in seiner Arbeit FR. STAFF ein. Er hat die acht, von WILSON bei *Lumbricus* beschriebenen Zellreihen bei *Criodrilus* entdeckt, wo sie (zu vier jederseits) im Ektoderm eingebettet liegen. Aus dem zweiten Paare dieser Reihen, aus welchen VEJDOVSKY' (1888) bei *Dendrobaena* die Nephridien entstehen lässt, entstehen nach STAFF die Schleifenkanäle bei *Criodrilus*. Die Schleifenkanäle bilden sich « in der Weise, das dieselbe (« retroperitoneale Zellreihe ») in segmental angeordnete Zellgruppen zerfällt, die in die Leibeshöhle vorrücken und sich dabei mit Peritoneum umkleiden » (1910, S. 23). Aus der Schleifenkanalanlage bildet sich die Unterlippe des Trichters, hingegen wird die Oberlippe von der, an der vorderen Wand des Dissepimentes aufsitzenden, peritonealen Trichterzelle gebildet.

Aus der Literaturbesprechung sehen wir, dass folgende wichtige Fragen der Lösung harren :

I. Die Frage nach der Herkunft der Nephridienanlagen und

ihrer Beziehungen zu den acht WHITMAN'schen und WILSON'schen Zellreihen.

II. Die Frage über die Beziehungen der Nephridienanlagen zu einander, d. h. ob sie aus den « kontinuierlichen Gebilden » oder kontinuierlichen Zellreihen entstehen, [HATSCHEK (1878), WHITMAN (1886, 1887), WILSON (1887), STAFF (1910)] oder, ob die Nephridienanlagen von ihrem ersten Auftreten an segmental angeordnet und voneinander getrennt sind [BERGH (1888, 1890, 1899), Ed. MEYER (1886, 1888), BÜRGER (1891, 1894, 1902), LILLIE (1906)].

III. Die Frage über das einheitliche oder gesonderte Entstehen der Trichter und der Schleifenkanäle, d. h. die Frage, ob die beiden Gebilde aus denselben Anlagen gebildet werden, sei es mesodermalen [BERGH 1888, 1890, 1899), BÜRGER (1891, 1894, 1902), NUSBAUM (1884, 1886), VEJDOVSKY' (1884), LILLIE (1906)] oder ektodermalen Ursprungs sind [VEJDOVSKY' (1888)] oder endlich, ob sie aus getrennten Anlagen entstehen. [Ed. MEYER (1886), WILSON (1887), STAFF (1910)].

Wie wir aus der Literatur gesehen haben, sind alle diese Fragen noch nicht endgültig beantwortet. Es ist noch vieles unklar geblieben, und über mehrere Einzelheiten herrschen viele einander widersprechende Meinungen. Deshalb muss jede Arbeit auf diesem Gebiete willkommen sein.

IV. EIGENE UNTERSUCHUNGEN.

a. Material und Technisches.

Das Material habe ich sowohl im Zürichsee, wie auch in Sümpfen in der Umgebung von Zürich gesammelt. An dem mit Steinen bedeckten Ufer des Sees sind Hirudineen in viel grösserer Anzahl vorhanden als in einer Tiefe von 1½-4 m, wo sie sich zwischen den Pflanzen verbergen. Deshalb habe ich das Seematerial ausschliesslich am Ufer gesammelt, wo ich die Steine mit der Hand herausnehmen konnte.

Viel Material haben mir auch die Sümpfe geliefert; die Tiere befanden sich an den mit dem Netz herausgefischten faulenden Blättern und Stengeln, ebenso im Bodenschlamm.

Mit Materialsammeln habe ich immer Mitte März angefangen; aber die beste Ausbeute, wenigstens im See, verdanke ich den Sommermonaten, um welche Zeit an einigen Stellen massenhaft Hirudineen zu finden sind. Die ganze Zeit bemühte ich mich, das Material an denselben Oertlichkeiten zu suchen, was mir ermöglichte, verschiedene, und sehr oft interessante, biologische Beobachtungen zu machen. Nur wenn man die Fundorte kennt und über die normalen Bedingungen der Lokalität gut orientiert ist, fängt man an, das verschiedene Benehmen und das Verhalten der Tiere zu verstehen.

Solche Fundorte, welche mir die Objekte für biologische Erforschung lieferten, waren die Sümpfe beim Katzensee und ein kleiner, ruhiger Teil des Zürichseeufers bei Tiefenbrunnen.

Das gesammelte Material habe ich in mit Wasser gefüllten Schalen von 20 cm Durchmesser und 7-9 cm Höhe gehalten. Bei Anwesenheit der das Wasser mit Sauerstoff sättigenden Pflanzen (Characeen, Elodea etc.) halten sich die Hirudineen sehr gut und lang. Ohne Pflanzen, und besonders bei reichlicher Nahrung musste man das Wasser 1-2 mal wöchentlich wechseln, andernfalls fault es schnell, und die Tiere gehen zu Grunde. Die Aquariengefässe sollen vor hellem Lichte geschützt sein, weil das helle Licht eine reichliche Algen-, Bakterien- und Protozoenentwicklung hervorruft, was zur Infektion und zur Degeneration der Eier führt.

Die *Herpobdellidae* und *Glossosiphonidae* legen ihre Kokons in den Aquarien leicht ab, so dass man das nötige embryologische Material immer zur Verfügung hat. Um diese Zeit muss man die Clepsinen, welche ihre Brut auf der Bauchseite befestigt haben, in ein besonderes Gefäss verbringen, um sie von den übrigen « Einwohnern » zu schützen und ihnen Ruhe zu verschaffen.

Fixierung und die weitere Behandlung.

Je nach dem Zwecke, zu dem die Objekte bestimmt waren, habe ich dieselben verschieden fixiert. Die erwachsenen Tiere habe ich immer vor der Fixierung zuerst mit Kohlensäure betäubt (*Herpobdellidae* 1-1$^1/_2$ Stunden, die *Glossosiphonidae* $^1/_2$-1 Stunde), dann auf Löschpapier ausgestreckt und das Fixierungsmittel mit der Pipette zugegeben. Wenn die Tiere sich nicht mehr bewegten, habe ich dieselben in das Gefäss mit der Fixierungsflüssigkeit gebracht. So konnte ich in tadellos ausgestrecktem Zustande fixierte Präparate bekommen.

Die für die einfache Aufbewahrung bestimmten Totalpräparate habe ich mit Formol und absolutem Alkohol fixiert. Das erstere erhält, wie bekannt, die Färbung, hingegen kommen die Feinheiten der äusseren Struktur (Ringelung, Poren, Warzen etc.) bei der Alkoholfixierung deutlicher zum Vorschein. Bei den für das Einschliessen in Balsam bestimmten Totalpräparaten (junge Tiere und Embryonen), bei welchen auch das innere Gewebe möglichst gut fixiert sein muss, habe ich mit Sublimat-Alkohol (Apathy) und Sublimat-Salpetersäure nach Sukatschoff (1903) gute Erfahrungen gemacht. Bei den Embryonen war es sehr oft nur mit Osmium- und Chromsäuregemischen möglich, die Plastizität der äusseren Körperform zu erhalten, was für die mit dem provisorischen Schlunde versehenen *Nephelis*-Embryonen besonders wichtig ist. Diese Gemische fixieren überhaupt sehr gut und schnell, aber leider nehmen die so fixierten Präparate kaum Farbstoffe an, was die Untersuchung erschwert.

Die für die Totalpräparate bestimmten Tiere habe ich 1-4 Stunden in den Fixierungsflüssigkeiten gehalten (Embryonen 1-2, die erwachsenen Tiere 3-4 Stunden). Je nach dem Fixierungsmittel habe ich die Objekte mit fliessendem Wasser (nach Osmium- und Chromsäuregemischen), oder mit Jodalkohol (nach Sublimat und Sublimatgemischen) gut ausgewaschen

dieselben dann in 70 % Alkohol gebracht und hier mit Boraxkarmin gefärbt.

Boraxkarmin habe ich den anderen Färbungen vorgezogen, weil dieses sich sehr gut mit salzsaurem Alkohol differenzieren lässt. Die Embryonen habe ich ½-1 Stunde in der Farbe gelassen, die erwachsenen Tiere 1-3 Stunden. Im salzsauren Alkohol, welcher die Präparate etwas aufhellt, habe ich dieselben solange belassen, bis alle erwünschten Details zum Vorschein kamen. Bei der weiteren Behandlung habe ich die Objekte nicht in Xylol, sondern in Nelkenöl übergeführt, von welchem aus ich die Präparate direkt in Balsam eingeschlossen habe. Nach meinen Erfahrungen bin ich zum Schlusse gekommen, dass Nelkenöl viel bequemer ist als das allgemein gebräuchliche Xylol. Erstens hellt es bedeutend besser auf, und zweitens gibt es nach der Nelkenölbehandlung in den Präparaten keine Trübung, was nach Xylolbehandlung sehr oft der Fall ist, und was die Präparate unbrauchbar macht. Im Nelkenöl muss man die Objekte nicht länger als ½ Stunde lassen, andernfalls nehmen sie eine, vom Nelkenöl herrührende, gelbe Farbe an. Nach dem Einschliessen habe ich kleine Objekte unter dem Mikroskop durch Bewegung des Deckgläschens mit der Nadel sehr gut orientieren können.

Aus den Totalpräparaten habe ich mich bemüht, eine mehr oder weniger lückenlose Reihe der verschiedenen Entwicklungsstadien zusammenzustellen, was mir für die Orientierung der oft sehr komplizierten mikroskopischen Schnitte grosse Dienste erwiesen hat.

Die Objekte, die für Schnittserien bestimmt waren, sowohl die erwachsenen Tiere, als auch die Embryonen, habe ich mit kaltem und heissem Sublimat, mit Sublimat-Salpetersäure, Sublimat-Eisessig und Sublimat-Osmiumsäure fixiert. Die ZENKER'sche und FLEMMING'sche Flüssigkeit haben nicht besonders gute Resultate gegeben. FLEMMING'sche Flüssigkeit, wie auch Sublimat-Osmiumsäure fixieren tadellos, man hat aber viel Schwierigkeiten bei der Färbung.

In den Fixierungsflüssigkeiten habe ich die erwachsenen Tiere

8-12, die Embryonen 3-6 Stunden gelassen. Nach der Fixierung mit Sublimatgemischen habe ich die Objekte mehrere mal mit Jodalkohol ausgewaschen und nachher durch den 70 % und 96 % Alkohol in absoluten Alkohol gebracht. Um bessere Entwässerung zu erzielen, muss man den absoluten Alkohol 3-4 mal wechseln. Hierauf führte ich sie in ein Gemisch von absolutem Alkohol und Chloroform über, weiter kamen sie in reines Chloroform, wo die Objekte ½ Stunde verblieben und dann in Chloroformparaffin. Als Chloroformparaffin habe ich eine bei Zimmertemperatur gesättigte Lösung von weichem Paraffin verwendet. In dieser Lösung habe ich die Objekte über Nacht auf dem Thermostat gelassen und aus dem, nach der Chloroformverdunstung gebliebenen weichen Paraffin direkt in das harte (definitive) Paraffin eingebettet. Bei einer solchen Behandlung wurde der Dotter nicht zu hart (in hartem Paraffin wird er brüchig) und liess sich gut schneiden, so dass ich dünne Schnitte erzielen konnte. Die kleinen Objekte habe ich in Papierkästchen (nach Lee und Meyer) unter dem binocularen Mikroskop vor der Einbettung sehr gut orientieren können. Diese Methode ist einer von den vielen Ratschlägen, die mir Herr Dr Max Küpfer gab, wofür ich ihm auch hier meinen tiefsten Dank ausspreche. Diese Methode ist in seiner Arbeit «Die Sehorgane am Mantelrande der Pecten-Arten» (Jena 1916) so ausführlich beschrieben, dass es überflüssig ist, auf dieselbe noch einmal näher zurückzukommen.

Die Objekte habe ich in 3-6 μ dicke Schnitte zerlegt und dieselben auf warmen Wasser mit einigen Tropfen Eiweissglycerin auf die Objektträger aufgefangen. Es ist gut, die aufgezogenen Schnitte eine Zeit lang in der Nähe des Thermostats zu halten (z. B. auf einer am Thermostaten aufgestellten 2 cm hohen Kartonschachtel), damit die Schnitte sehr fest ankleben, was für die späteren Proceduren von grosser Bedeutung ist.

Von den Färbungen war Ehrlich's Haematoxylin-Eosin für die Embryonen die beste. Mit dieser Kombination kann man sehr schnell färben und man bekommt auch sehr gute und scharfe Bilder. Boraxkarmin färbt die Schnitte so schwach

(auch bei langer Färbezeit), dass ich es nicht für Schnittfärbung gebrauchen konnte. Hingegen färbte Eisen-Haematoxylin zu intensiv, besonders den Dotter, welcher ganz schwarz wurde, so dass die dem Darm anliegende Splanchnopleura wie auch das Darmepithel selbst kaum zu bemerken waren. Sehr gute Resultate kann man mit Haemalaun erzielen, aber im Vergleich mit EHRLICH's Haematoxylin dauert die Färbung viel länger.

Die in 3-4 μ dicke Schnitte zerlegten jungen Individuen oder erwachsenen Tiere lassen sich den Embryonen gegenüber mit Eisen-Haematoxylin sehr gut färben. Für die dickeren Schnitte ist EHRLICH's Haematoxylin viel besser geeignet, weil es reine und scharfe Bilder gibt. Die tadellosesten Resultate für solche Objekte hat die Dreifachfärbung gegeben. Als solché habe ich die BLOCHMANN'sche, VAN GIESON'sche und PRENANT'sche Färbung verwendet. Um damit gute Präparate zu erhalten, braucht man aber eine sehr grosse Uebung.

Mit BLOCHMANN'scher Flüssigkeit habe ich nach dem von LŒSER (1909) angegebenen Recepte gefärbt. In der Mischung von Anilinblau mit Pikrinsäure habe ich die Schnitte nicht mehr als 2-4 Minuten gehalten und nach dem Abspülen in destilliertem Wasser dieselben möglichst schnell durch die verschiedenen Alkoholstufen geführt und in Kanadabalsam eingeschlossen.

Bei der PRENANT — Färbung färbt man zuerst die Kerne mit Eisen-Haematoxylin (die Schnitte sollen 3-4 μ dicksein), und die gut differenzierten Schnitte legt man hierauf für 3-5 Minuten in das Gemisch, welches aus gleichen Teilen von:

$^1/_2$ % wässerigem Eosin und 1 % in 95 % Alkohol gelöstem Lichtgrün besteht.

Die mit diesem Gemisch gefärbten Schnitte differenziert man durch Eintauchen für 1-3 Sekunden in absoluten Alkohol + einige Tropfen Eisessig. Nach dem Auswaschen in 96 % Alkohol muss man die Schnitte sehr schnell durch absoluten Alkohol und Xylol zur Balsameinschliessung führen. Bei glücklicher Differenzierung bekommt man bewunderungswürdige Präparate, bei denen der Unterschied zwischen der Muskulatur (rot) und dem Bindegewebe (grün) besonders schön und scharf hervortritt.

b) Die makroskopisch feststellbaren Vorgänge der Entwicklung von Glossosiphoniden, besonders von Clepsine sexoculata Bergmann.

Soviel ich feststellen konnte, sind alle einheimischen Hirudineen *(Nephelis, Clepsine sexoculata, C. concolor, C. heteroclita, C. bioculata, Hemiclepsis marginata)* protandrische Formen. Schon $^1/_2$—$1^1/_2$ Monate vor der Eiablage überfüllt das reife Sperma die Testes und das Vas deferens und verleiht ihnen das milchigweisse Aussehen. Infolgedessen kommen bei den durchsichtigen Clepsinen die Hoden deutlich zum Vorschein und bei *Nephelis* sieht man die kompliziert gewundenen Vasa deferentia als weisse Röhren durch den Körper hindurchschimmern. Der Begattungsprozess ist sehr ausführlich bei Brumpt (1900) beschrieben. Das reife Sperma wird bei Clepsinen in Spermatophoren eingeschlossen und an dem anderen, in die Begattung eintretenden Tier befestigt. Eine *Clepsine* kann von verschiedenen Individuen nach einander mit Spermatophoren versehen werden, wodurch Sperma in ausserordentlicher Menge in das Tier gelangen kann. Ich habe einige *Clepsine sexoculata* beobachtet, welche mit 4—6 Spermatophoren im Verlaufe einer Woche versorgt wurden. Nach 1—3 Tagen wird der Spermatophoreninhalt in das Körperinnere entleert, und die geschrumpfte Spermatophorenmembran fällt ab.

Die Zeit der Spermareife wie diejenige der Eiablage ist bei den verschiedenen Arten verschieden. Am frühesten ist die Spermareife bei *Clepsine sexoculata* und *C. concolor*, welche man bei guter Witterung schon im März mit überfüllten Testes findet. Ende März werden auch die *C. bioculata* spermareif und nur *C. heteroclita* reift ihren Samen erst im Juni, wenn bei den anderen Arten die Embryonen schon fast ganz entwickelt sind.

Wenn die entleerten Testes undeutlich zu werden beginnen, treten in den Ovarien die Eier auf. Die Eiablage findet bei *C. sexoculata, C. concolor* und *C. bioculata* im April statt, bei *C. heteroclita* indessen im Juni. *C. sexoculata* und *C. concolor*

legen in kurzen Zwischenräumen 3—4 Kokons ab [Whitman 1878, hat auch 5 und 8 beobachtet], wogegen *C. bioculata* und *C. heteroclita* je einen Kokon ablegen. Der Kokon von *C. sexoculata* (Textfig. 1) stellt ein dünnes, durchsichtiges Säckchen dar, in welchem sich die Eier befinden. In jedem von den 3—4 abgelegten Kokons findet sich eine ungefähr gleich grosse Eierzahl (8—12), so dass insgesamt bei *C. sexoculata* ca. 30—45 Eier abgelegt werden. Bei *C. bioculata* ist die Eierzahl geringer, hingegen scheint dieselbe bei *C. heteroclita* höher zu sein. Dank der klebrigen Beschaffenheit der Kokonmembran werden die Kokons an verschiedenen im Wasser befindlichen Gegenständen befestigt. Nach der Eiablage bleiben die Tiere (*C. sexoculata*, *C. concolor*, *C. heteroclita*, *Hemiclepsis marginata*) an demselben Ort befestigt, wo die Eier abgelegt wurden, so dass die Tiere die abgelegten Kokons mit ihrem Körper bedecken. Hier ist kaum eine besondere Fürsorge für die Nachkommenschaft anzunehmen. Die Glossosiphoniden mit Ausnahme von *C. bioculata* sind wenig bewegliche, « faule » Tiere, welche bei normalen Bedingungen tagelang an derselben Stelle verbleiben können. Ich habe in Aquarien Clepsinen beobachtet, welche drei und vier Tage an derselben Stelle angeheftet waren. Es muss bemerkt werden, dass Clepsinen, wie lichtscheue Tiere, bei der Beleuchtung (in Aquarien) viel beweglicher sind als bei den normalen Bedingungen (unter den Steinen und in den verfaulten Stengeln). Es ist verständlich, dass der durch die Sperma- und Eireife hervorgerufene erhöhte Stoffwechsel ein Ruhestadium verlangt. Und das ist eben der Fall, wenn die Clepsinen sofort nach der Eiablage an demselben Ort sieben, acht und mehr Tage befestigt bleiben und um diese

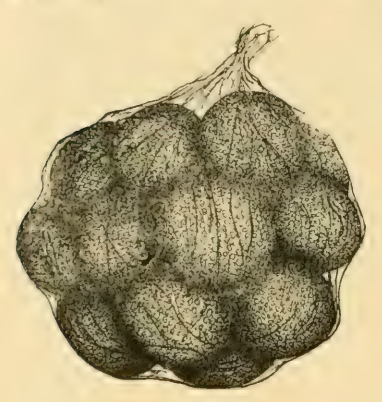


Fig. 1.
Der frisch abgelegte Cocon von *Clepsine sexoculata*.

Zeit die abgelegten Kokons mit ihrem Körper bedecken. Eine merkwürdige Ausnahme davon finden wir bei der sehr beweglichen *Clepsine bioculata*, bei der der Kokon an der Bauchseite des Muttertieres selbst befestigt wird (Taf. 5, Fig. 34), was mit dem spezifischen Eiablagemodus dieses Tieres im Einklange stehen muss.

In der Eihülle verbleiben die Embryonen je nach der Art verschieden lang; sie verwachsen bei fast allen bekannten Glossosiphoniden (mit Hilfe eines zur Ausbildung gelangten Befestigungshöckers) mit der Bauchseite des Muttertieres. Dies ist eine bei Glossosiphoniden gut bekannte Art von Brutpflege. Die einzige, wenig bekannte Ausnahme davon finden wir bei einer afrikanischen, von Goddard und Malan (1913) beschriebenen, aber nur provisorisch untersuchten Art: *Marsupiobdella africana*. Bei dieser Glossosiphonide entwickeln sich die Eier im Inneren des Körpers. Die jungen Tiere verlassen bei dieser Art das Muttertier durch eine nur um diese Zeit auf der Bauchseite auftretende Oeffnung. Ich hatte Gelegenheit, mehrere von Herrn Dr. Malan dem zürcherischen zoologischen Laboratorium geschenkte Exemplare dieses interessanten und seltenen Tieres zu untersuchen. Leider waren sie für feine histologische Untersuchungen unbrauchbar; aber glücklicherweise befand sich unter mehreren zur Untersuchung herbeigezogenen Exemplaren eines gerade in dem Stadium, in welchem die jungen Tiere bereit waren, durch die oben erwähnte Oeffnung das Muttertier zu verlassen. Dieses Exemplar ist in der Fig. 35, Taf. 5 dargestellt. Alle andern bekannten Glossosiphoniden haben mehr oder weniger übereinstimmende Brutpflege. Die Natur dieser Brutpflege, wie auch ihre anatomisch-histologische Grundlage bildet schon ein Thema für sich, mit welchem ich mich lange Zeit beschäftigte. Aber hier ist nicht der Ort, um alle gewonnenen Resultate zu publizieren. Ich möchte nur das wichtigste davon kurz mitteilen.

Die Brutpflege der Glossosiphoniden ist eine passive Brutpflege, d. h. eine solche Brutpflege, bei welcher der Zusammenhang zwischen den Eltern (besonders der Mutter)

und dem Embryo ohne irgend eine bewusste Sorgsamkeit von Seite der Eltern zu Stande kommt. Bei der passiven Brutpflege ist der oft sehr innige Zusammenhang zwischen dem Muttertier und dem Embryo auf die physiko-chemischen und mechanischen Reize zurückzuführen, welche von dem Ei oder Embryo ausgeübt werden. Diese Reize veranlassen die dem Ei oder Embryo anliegenden Epithelien und Gewebe verschiedene Umwandlungen durchzumachen, was zu der Entwicklung spezifischer Bildungen führt. Als solche Gebilde sind die Plazenta ähnlichen Bildungen einiger Haifische, die Plazenta der Säugetiere, die Hautalveolen (die Bruträume) bei *Pipa americana* und wahrscheinlich noch viele andere zu betrachten. Zu solchen Gebilden gehört auch der Befestigungshöcker der Glossosiphoniden, welcher bei allen von mir untersuchen Arten *C. sexoculata, C. concolor, C. heteroclita, C. bioculata*), wahrscheinlich auch bei den übrigen Formen, vorhanden ist. Es sind immer übereinstimmende, aus vergrösserten Epidermiszellen bestehende Höcker. Diese werden von den ebenfalls stark vergrösserten Epithelzellen der Bauchseite des Muttertieres umfasst. Die so gebildete Befestigungsstelle ist für *C. bioculata* von Leuckart (1886) trefflich beschrieben worden. Er hat schon darauf hingewiesen, dass der Befestigungshöcker der Embryonen von *C. bioculata* « im vorderen Körperdrittel sich befindet und aus den median gelegenen Epithelzellen der Ventralseite entsteht ». Dasselbe trifft auch für *C. sexoculata, C. concolor* und *C. heteroclita* zu. So habe ich z. B. in der Textfigur 2 einen noch in der Eihülle befindlichen Embryo von *C. heteroclita* dargestellt. Der Embryo ist etwas zusammengerollt, aber doch sieht man den Befestigungshöcker im vorderen Körperdrittel als eine Erhebung deutlich hervortreten,

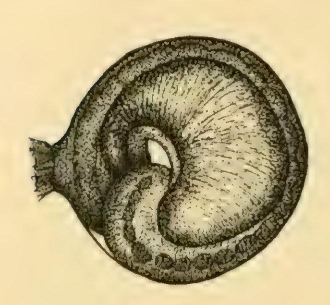


Fig. 2.

Ein in der Eihülle sich befindender Embryo von *Clepsine heteroclita*, mit dem Befestigungshöcker.

welche sogar mit einigen sie umfassenden Epithelzellen des Muttertieres versehen ist.

Die oben erwähnten Arten unterscheiden sich in ihrer Brutpflege von einander dadurch, dass der Befestigungshöcker auf verschiedenen Entwicklungsstadien ausgebildet wird, nämlich: Bei *C. heteroclita* (Textfiguren 3 und 4, auch Fig. 33, Taf. 5)

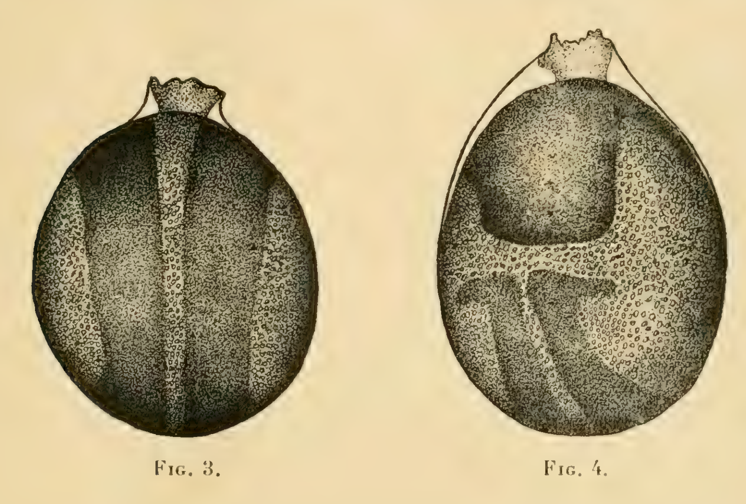


Fig. 3. Fig. 4.

Fig. 3. — Ein junger Embryo von *Clepsine heteroclita* von der Ventralseite gesehen.

Fig. 4. — Dasselbe Stadium von der Dorsalseite gesehen.

und *C. bioculata* in sehr frühen Entwicklungsstadien, bei *C. sexoculata* und *C. concolor* hingegen, wenn die Embryonen bereits die Eihülle und Kokonmembran verlassen haben. Auf die interessanten Einzelheiten der Befestigungshöckerbildung, besonders bei den Formen, welche die Eier mit ihrem Körper bedecken *(C. sexoculata, C. concolor, C. heteroclita)* kann ich hier nicht eingehen, muss aber bemerken, dass in allen Fällen die klebrige Beschaffenheit der Eihüllen *(C. heteroclita* und *C. bioculata)* als chemischer, die Befestigung der Embryonen mit Hilfe des Rüssels *(C. sexoculata* und *C. concolor)* als mechanischer Reiz für die Umwandlungen des Epithels des Muttertieres und des Embryos in Betracht kommen.

Wenden wir uns jetzt der Entwicklung selbst zu. Es muss betont werden, dass unter den Hirudineen die beiden bekannten Entwicklungstypen, nämlich die direkte und die indirekte Entwicklung vertreten sind. Alle Glossosiphoniden besitzen dotterreiche, meistens sehr grosse Eier, welche, wie wir gesehen haben, in Kokons ohne Eiweiss abgelegt werden. Die Glossosiphoniden haben eine direkte Entwicklung. Hingegen versehen die Gnathobdelliden, wie sehr wahrscheinlich auch die Ichthyobdelliden, ihre kleinen, dotterarmen Eier reichlich mit Eiweiss, welches die genannten Tiere zusammen mit den Eiern in die mehr oder weniger grossen Kokons einschliessen. Die Eiweissubstanz, als eine ausserhalb des Embryos sich befindende Nahrung, verlangt von der Seite des Embryos verschiedene, zu Nahrungserwerb, Nahrungsverdauung und Exkretion eingerichtete Anpassungen. Diese für die Existenz des Embryos nötigen Anpassungen finden wir bei Gnathobdelliden in Form der Einrichtungen des provisorischen Schlundes und der provisorischen Nephridien, von denen die letzteren überhaupt eine weite Verbreitung im Tierreiche haben. Als Anpassungserscheinungen hervorgerufene provisorische Organe gehen zu Grunde, wenn sie nicht mehr nötig sind, d. h. der Embryo macht eine Metamorphose durch, um seine normale Entwicklung vollenden zu können. Die provisorischen Organe und die damit verknüpfte Metamorphose sind das Charakteristische für die indirekte Entwicklung. Welcher Entwicklungsmodus für Hirudineen das Ursprüngliche war, ist schwer zu entscheiden.

Für das Studium der makroskopisch feststellbaren Entwicklung der Glossosiphoniden sind die Embryonen von *C. sexoculata* und *C. concolor* das günstigste Material und zwar deshalb, weil dieselben auf sehr frühen Entwicklungsstadien die Ei- und Kokonhüllen verlassen, was die Untersuchung erleichtert. Mit Ausschluss einiger ganz junger Entwicklungsstadien (Textfig. 3 und 4) habe ich die unten beschriebene Entwicklung bloss an diesen beiden Arten studiert.

Die Darstellung der direkten Entwicklung der Glossosipho-

niden werden wir mit dem Embryonalstadium beginnen, das gerade zur Organbildung schreitet. Dies ist das Stadium mit den fast ganz verwachsenen Keimstreifen. Der kugelige Embryo ist ganz von Ektoderm umwachsen. Das im Zentrum liegende Entoderm besteht aus wenigen grossen, dotterreichen Zellen, an welche sich das undifferenzierte, kompakte Mesoderm an der Ventralseite anschliesst. Die noch nicht ganz zusammengewachsenen Keimstreifen beginnen an der künftigen Dorsalseite des Embryos mit den deutlichen (wenigstens bei *C. heteroclita*) stiefelförmigen Verbreiterungen (Textfig. 4). In denselben liegen die keimstreifenbildenden Teloblasten. Von den stiefelförmigen Verbreiterungen gehen zwei, die Ventralseite um gürtende Bänder aus. Es ist sehr leicht, sich über topographisch wichtige Punkte zu orientieren. Wie betont, markieren die stiefelförmigen Verbreiterungen der Keimstreifen die Dorsalseite. In Form von zwei Bändern strecken sie sich nach hinten, umgürten die ganze ventrale Seite des Embryos und verwachsen sehr früh zu einer Platte (Textfig. 4), welche das vordere Ende des Embryos markiert. Bei *C. heteroclita* wird das Vorderende bei jungen Embryonen noch dadurch ausgezeichnet, dass hier der Befestigungshöcker zur Ausbildung gelangt.

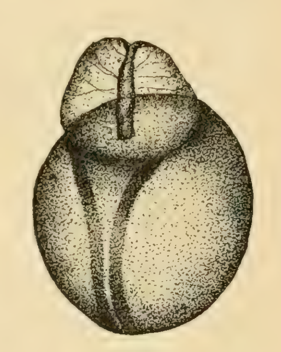


Fig. 5.

Ein *Nephelis*-Embryo mit dem provisorischen Schlundorgan.

Ungefähr auf demselben Entwicklungsstadium wird beim *Nephelis*-Embryo der provisorische Schlund gebildet, welcher die Form des Embryos stark verändert. Um das provisorische Organ zu illustrieren, füge ich eine Zeichnung eines *Nephelis*-Embryo auf dem betreffenden Stadium bei (Textfig. 5). Es sei bemerkt, dass die Glossosiphoniden die Eihülle auf viel späterem Entwicklungsstadium verlassen als das oben besprochene Stadium. Bei *C. heteroclita* und *C. bioculata* kriecht sogar ein fast ganz entwickeltes Tier aus der Eihülle heraus.

Bei *Nephelis* hingegen verlassen die Embryonen die Eihülle schon am Ende des Furchungsprozesses. Die ziemlich kleinen Embryonen geraten in das Eiweiss, welches sie schon nach kurzer Zeit als eine zur weiteren Entwicklung nötige Nahrung gebrauchen. Deshalb entwickelt sich ein provisorisches, mit ziemlich starker Muskulatur versehenes Schluckorgan. Mit

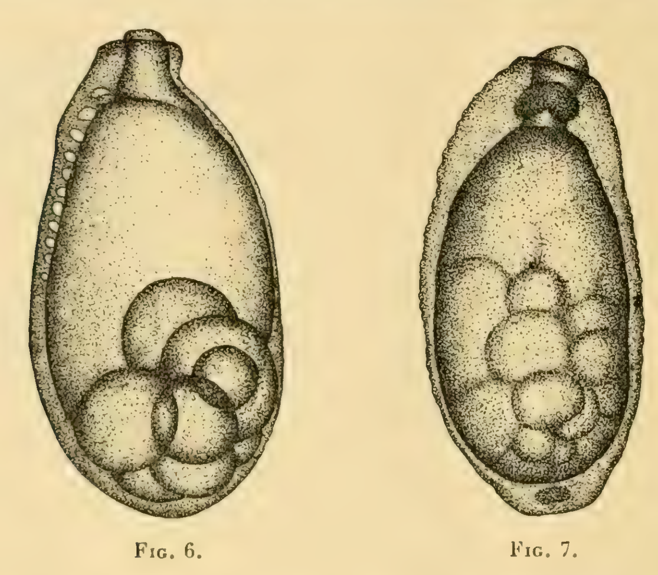


Fig. 6. Fig. 7.

Fig. 6. — Ein Embryo von *Clepsine sexoculata* mit beginnender Coelomhöhlenbildung in Profilansicht.

Fig. 7. — Ungefähr dasselbe Stadium von der Dorsalseite gesehen.

Hilfe desselben verschlucken die Embryonen das Eiweiss des Kokons solange, bis es gänzlich verbraucht ist. Infolge des aufgenommenen Eiweisses blähen sich die Embryonen stark auf. Mit dem Verschwinden des Eiweisses aus dem Kokon wird das provisorische Schlundorgan rückgebildet. Das Schlundorgan ist somit eine Anpassung des Embryos an die äusseren Existenzbedingungen, und es ist die Ansicht Leuckart-Brandes interessant, welche die Larvenform überhaupt « als ein provisorisches Organ, das der sich entwickelnde Organismus erzeugt, um gewisse Vorteile, die sich ihm für die Ernährung bieten, nach Kräften auszunützen » betrachtet (1886, S. 845).

Aber wenden wir uns wieder zur Beschreibung der Clepsinenentwicklung. Wie wir bemerkt haben, sind die Keimstreifen am Vorderende unseres Embryos verwachsen (Textfig. 4). Dieser Verwachsungsprozess schreitet allmählich von vorne nach hinten vor. Der Embryo beginnt in die Länge zu wachsen und nimmt zuerst eine ovale Gestalt an. Das Entoderm schreitet zur Bildung des Darmepithels, wovon später die Rede sein wird, und in dem kompakten Mesoderm treten die allmählich von vorne nach hinten zum Vorschein kommenden Spalträume auf (Textfig. 6). Somit zerfallen die zusammengewachsenen Keimstreifen, richtiger das in ihnen enthaltene Mesoderm, in viele, segmental angeordnete Spalträume, die voneinander durch Dissepimente getrennt sind. Die Spalträume sind zuerst kleine, durch dicke Dissepimente voneinander getrennte Hohlräume, welche aber allmählich viel geräumiger werden, wie auch an Zahl zunehmen. Durch das Geräumigwerden dieser künftigen Coelomhöhlen werden die Dissepimente zusammengedrückt und erscheinen endlich als dünne, membranähnliche Gebilde, die man deutlich als dunkel gefärbte Striche an den Totalpräparaten erkennt. Sie liegen immer zwischen den zur Ausbildung gelangten Ganglien (Textfig. 10).

Die Ganglienkette entwickelt sich aus den zwei median gelegenen von den dem Ektoderm anliegenden acht Zellreihen des Keimstreifens, was selbstverständlich nur auf den Schnittserien festgestellt werden kann. Die Zellen dieser zwei median gelegenen Zellreihen (Neuralreihen) teilen sich intensiv und bilden die segmental angeordneten Zellenansammlungen, welche die künftigen Ganglien darstellen. Im Bereiche des undurchsichtigen, kompakten Mesoderms sind diese Ansammlungen undeutlich, hingegen an den Höhlungen des Mesoderms treten sie dem Beobachter scharf entgegen.

Wie aus den Textfig. 8 und 9 ersichtlich ist, sind die Ganglien miteinander zu einer Kette verbunden, ohne dass zwischen ihnen die Commissuren ausgebildet werden. Man sieht aber, dass die sogenannte Leydig'sche Punktsubstanz schon zur Ausbildung gekommen ist und zwar als zellenfreier Strang,

welcher die dorsale Partie jedes Ganglions einnimmt, und lateral und ventral von Ganglienzellengruppen umschlossen ist. In der Textfig. 8 war die ventrale Zellengruppe in dem dargestellten optischen Schnitt nicht im Gesichtsfelde, deshalb kommt die LEYDIG'sche Punktsubstanz deutlich zum Vorschein und erscheint als ein Streifen, welcher von den lateralen, seg-

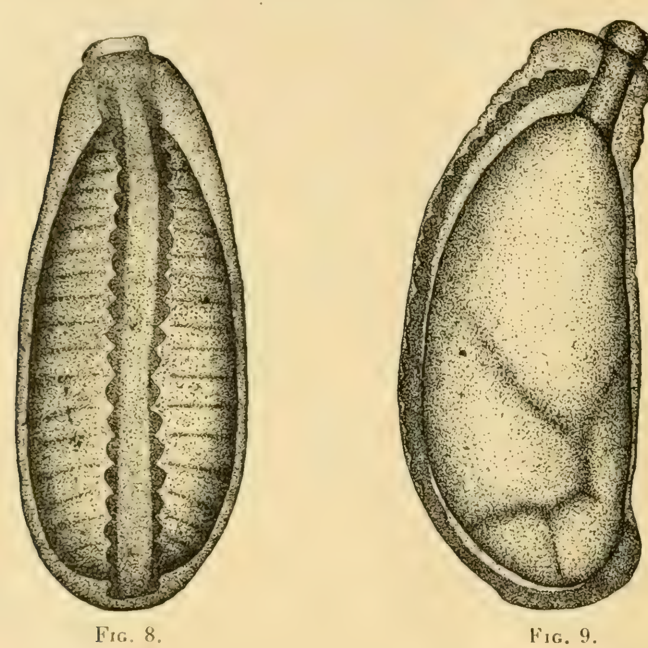


FIG. 8. FIG. 9.

FIG. 8. — Ein Embryo von *Clepsine sexoculata* von der Ventralseite gesehen.
FIG. 9. — Ein weiter entwickelter Embryo von *Clepsine sexoculata* in Profilansicht.

mental angeordneten Ganglienmassen gegen die anderen Gewebe begrenzt ist. Wie oben erwähnt, liegen die die Spalträume trennenden Dissepimente gerade zwischen den Ganglien ; schon in Textfig. 8, welche einen nicht weit entwickelten Embryo von *C. sexoculata* darstellt, sieht man deutlich, dass Dissepimente fast im Bereiche des ganzen Körpers ausgebildet sind (sie fehlen noch am Hinterende, welches man in dieser Textfigur nicht sieht). Allmählich treten Höhlungen im ganzen Mesoderm auf, und die zuerst kleinen Spalträume werden zu geräumigen Coelomhöhlen. Wenn diese geräumigen Coelom-

höhlen in dem ganzen Embryo ausgebildet sind, so sieht man die membranähnlichen Dissepimente am deutlichsten in der Profilansicht (Textfig. 10). Die der Segmentzahl entsprechenden Dissepimente stossen an den Darm, in welchen sie einzuwuchern beginnen, was die Darmsegmentierung hervorruft. Es muss betont werden, dass das Mesoderm, wie überhaupt

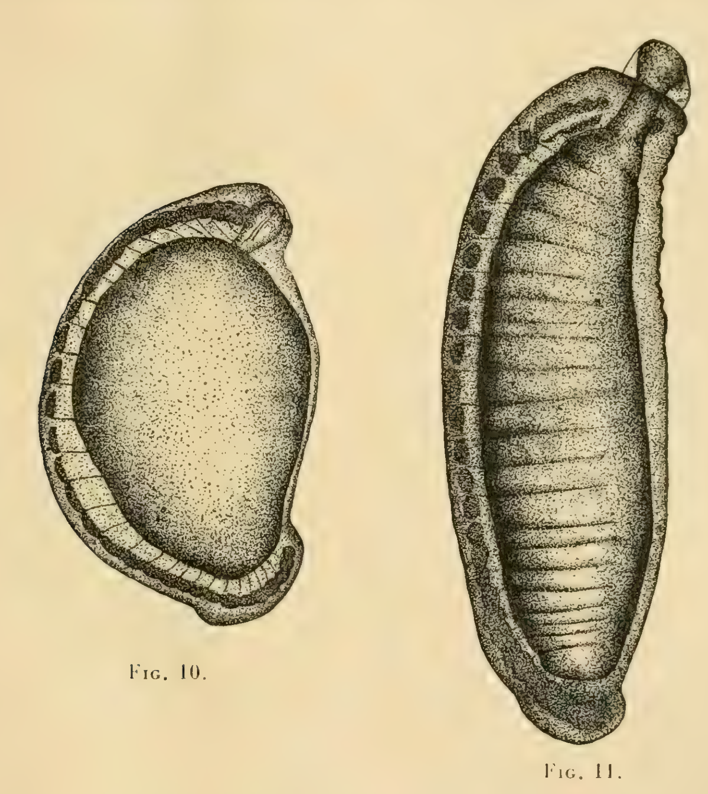


Fig. 10. Fig. 11.

Fig. 10. — Ein Embryo von *Hemiclepsis marginata* mit den ausgebildeten Coelomhöhlen und den deutlichen Dissepimenten. Profilansicht.
Fig. 11. — Ein Embryo von *Clepsine sexoculata* mit der weit vorgeschrittenen Darmsegmentierung. Das Stadium der homonomen Darmsegmentierung.. Profilansicht.

die noch nicht differenzierten Keimstreifen, sich an der ventralen Seite des Embryos befinden und erst bei der späteren Differenzierung allmählich an die Dorsalseite übergehen. In entsprechender Weise vollzieht sich die Darmsegmentierung.

Zuerst wird die durch die hineinwuchernden Dissepimente hervorgerufene Darmsegmentierung an der Ventralseite angedeutet. Wir können allmählich verfolgen, wie dieselbe lateralwärts sich erstreckt (Textfig. 11 und 12); endlich wird der Darm von allen Seiten segmentweise eingeschnürt. Das vollzieht sich auf den späteren Entwicklungsstadien, wenn das gesamte Mesoderm an der Dorsalseite sich vereinigt hat.

Schon nach der vollzogenen Aushöhlung des Mesoderms beobachten wir bei den Embryonen eine die Ganglienkette betreffende auffällige Erscheinung, nämlich, dass die Ganglien von dem zusammenhängenden Strange sich abzuschnüren beginnen. Und zwar sind es nicht die vorderen Ganglien, die zuerst in den Abschnürungsprozess hineingezogen werden, wie zu erwarten wäre; sondern zuerst werden die mittleren Ganglien abgeschnürt, während die vorderen und hinteren noch zusammenhängend bleiben (Texfig. 10 und 11). Diese Besonderheit hängt mit dem Längenwachstum des Embryos zusammen. Es ist sehr wahrscheinlich, wovon später auch die Rede sein wird, dass die mittlere Partie des Embryos beträchtlich schneller als die übrigen Teile in die Länge wächst. Infolgedessen zerfällt die Ganglienkette in die einzelnen Ganglien am frühesten gerade in dieser Körperpartie. Nach den mittleren werden auch die vorderen und hinteren Ganglien nacheinander abgeschnürt exclusive diejenigen Ganglienmassen, welche zum Unterschlundganglion und zu der kompakten Masse des hinteren Saugnapfes werden. Von den 33 angedeuteten Ganglien bleiben die fünf vorderen als Unterschlundganglion und die sieben hinteren als Nervenmasse des hinteren Saugnapfes verschmolzen. Bei der Abschnürung der einzelnen Ganglien von der Ganglienkette werden sie miteinander durch die aus LEYDIG'scher Punktsubstanz bestehenden Kommissuren verbunden. Durch neugebildete Kommissuren tritt auch die vordere Partie des Unterschlundganglions mit dem sogenannten Gehirn in Verbindung, das in sehr frühen Entwicklungsstadien als eine kompakte Masse an der Dorsalseite des Embryos am Vorderende entsteht (Textfig. 7). Wie betont, befindet sich an dem hinteren Ende

des Embryos eine kompakte Ganglienmasse, die zu der Nervenmasse des hinteren Saugnapfes wird. Schon auf sehr frühen Entwicklungsstadien fängt dieser Teil des Embryos an, sich abzuschnüren, zuerst in Form eines höckerförmigen Gebildes

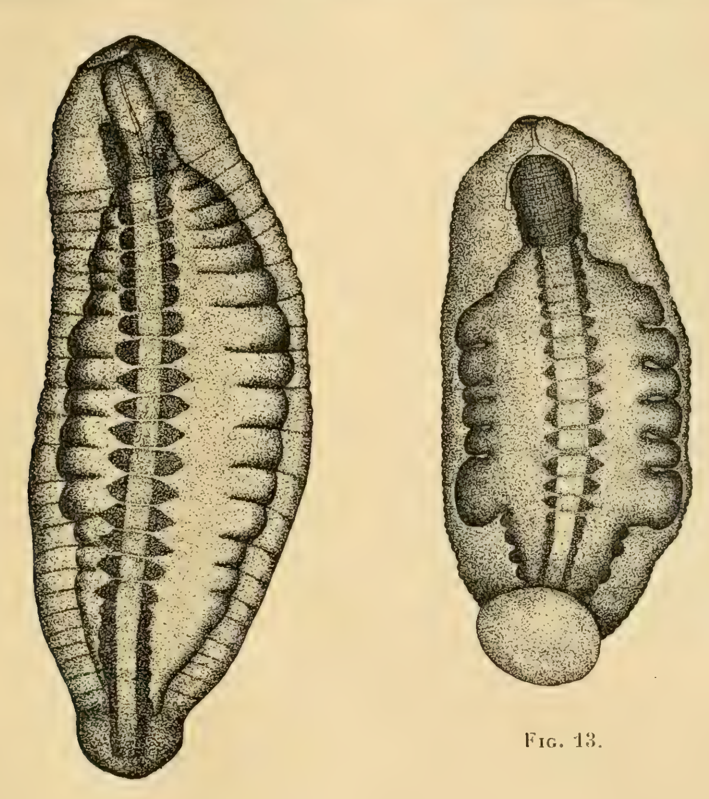


Fig. 13.

Fig. 12.

Fig. 12. — Embryo desselben Stadiums von der Ventralseite gesehen.
Fig. 13. — Ein weit entwickelter Embryo von *Clepsine sexoculata* mit dem deutlich abgesonderten Chylusmagen.

(Textfig. 10 und 11). Die darin enthaltenen Ganglien entfallen nach ihrer Zahl auf 7-8 hintere Segmente. An den günstigen Stadien kann man auch hier die membranförmigen Dissepimente wahrnehmen (Textfig. 10), die aber schnell verschwinden, weil sie schon auf frühen Stadien an der Bildung der kräftigen Muskulatur teilnehmen. Die Entwicklung des hinteren Saug-

napfes geht sehr langsam vor sich. Die angedeutete Abschnürung des hinteren Saugnapfes bleibt lange Zeit unverändert. Erst auf viel späteren Entwicklungsstadien, wenn der Darm schon fast seine typische Form angenommen hat, und die inneren Organe sozusagen ingroben Zügen ihre Entwicklung vollendet haben, schreitet die Entwicklung des hinteren Saugnapfes schnell vorwärts. Die höckerförmige Anlage des hinteren Saugnapfes wird mehr und mehr von dem übrigen Körper knospenförmig abgeschnürt. Es bildet sich eine allmälich tiefer greifende Furche, die sehr deutlich den hinteren Saugnapf von dem Körper abgliedert. Es bleibt endlich nur ein dünner Stiel, welcher den hinteren Saugnapf mit dem Körper verbindet. Der hintere Saugnapf ändert allmählich seine ursprüngliche Lage, indem er auf die Ventralseite übergeht. (Textfig. 11). Mit dem Uebergang an die ventrale Seite wird er breiter und flacher, bis er endlich seine definitive Form an nimmt. Bei *Hemiclepsis marginata* wird der hintere Saugnapf sehr dünn und breit, aber die Aussenseite desselben bleibt flach (Textfig. 15). Bei allen übrigen Arten ist der hintere Saugnapf viel schmäler als die Körperbreite Texfig. 13 und 14); die Aussenseite des Saugnapfes wird etwas konkav (Textfig. 14 und Fig. 33 u. 34, Taf. 5).

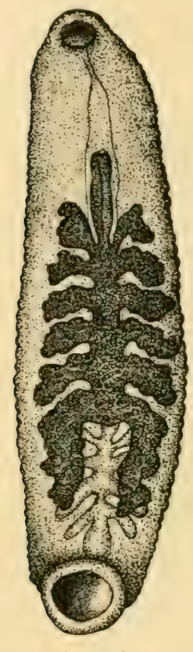


Fig. 14.

Eine ganz junge *Clepsine sexoculata* mit dem noch nicht verdauten Dotter in dem Chylusmagen.

Zum Studium der Entwicklung des vorderen Saugnapfes, wie auch des Rüssels, genügten die makroskopischen Präparate nicht. Soviel ich feststellen konnte, ist die Entwicklung des Rüssels und des damit in engem Zusammenhange stehenden vorderen Saugnapfes sehr kompliziert, so dass die Frage eine spezielle Arbeit erfordert.

Es sei nur bemerkt, dass einige Glossosiphoniden sich durch

die ausserordentliche Grösse des Rüssels auszeichnen. Der Rüssel ist sehr kurz bei *C. sexoculata, C. concolor* und *Hemiclepsis marginata*, länger bei *C. heteroclita* und ziemlich lang bei *C. bioculata.* Bei den zwei letztgenannten Arten ist der Rüssel, infolge seiner Grösse, an seinem Hinterende schlingenartig gewunden. Diese Rüsselform ist für die genannten Arten so typisch, dass man nach derselben die Zugehörigkeit der Embryonen zur Species bestimmen kann.

Zum Schluss möchte ich noch Einiges über die Körperform hinzufügen. Wie gesagt, geht die kugelige Gestalt der ganz jungen Embryonen bei Beginn des Längenwachstums in eine ovale über (Textfig. 6); aber mit der fortschreitenden Entwicklung wird der Embryo abgeflacht, zuerst die dorsale Seite, was sich sehr früh bemerkbar macht (Textfig. 9, 10 und 11); erst später wird auch die ventrale Seite abgeflacht. Der runde Querschnitt junger Embryonen nimmt eine ovale, eiförmige Gestalt an, welche bei der beendeten Abflachung elipsoidisch wird, mit ausgezogenen Enden. Die mittlere Partie des Embryos wird breiter als das Vorder- und Hinterende; erst bei jungen Tieren wird die definitive Körpergestalt mit den charakteristischen, allmählich sich verengernden Vorder-und Hinterenden angedeutet. Je älter die Tiere werden, um so breiter wird die mittlere Partie des Körpers, und um so mehr zugespitzt erscheinen das Hinter- und besonders das Vorderende. (Textfig. 13.)

Die Darmentwicklung.

Wie bei allen Formen mit epibolischer Gastrula, erscheint auch das Entoderm bei Clepsinen als eine im Centrum liegende, aus grossen dotterreichen Zellen bestehende Masse. Die Dotterkügelchen sind im Innern der Zelle so dicht angehäuft, dass man nur an der Peripherie der Zelle eine dünne Protoplasmaschicht erkennen kann, welche in der kompakten Entodermasse die Entodermzellen gegen einander abgrenzen lässt. Die Zellgrenzen kann man aber nur bei gut differenzierter

Beleuchtung wahrnehmen. Bei einfachem Lichte erscheint das Entoderm als eine kompakte Dottermasse, besonders an den Totalpräparaten.

Die ersten Veränderungen im Entoderm sieht man erst bei dem oval gewordenen Embryo (Textfig. 6). Das zum künftigen Darm sich entwickelnde Entoderm hat eine der Körpergestalt entsprechende ovale Form angenommen. An seinem Vorderende, was aus den Textfiguren 6 und 7 ersichtlich ist, sind die Zellgrenzen gänzlich verschwunden, treten aber am Hinterende noch deutlich hervor. Die vorderen Zellen sind zur Darmepithelbildung übergegangen, was selbstverständlich nur an Schnittserien festzustellen ist. An der Peripherie der Zelle, an einer Stelle mit der oben erwähnten peripheren Protoplasmaschicht der Entodermzellen verbunden, liegt eine Protoplasmaansammlung, in welcher der Kern eingebettet ist. Dieser Kern teilt sich mehrmals; dann sammelt sich die ganze Protoplasmaumhüllung der Entodermzellen mit den Kernen zusammen an der Peripherie des Darmes an, wo sie einen syncytialen Ueberzug des Darmes bilden. Es gehen also am Darme, wo die Darmepithelbildung angefangen hat, die Zellgrenzen (d. h. die periphere Protoplasmaschicht der Entodermzellen) verloren und im Innern des Darmes bleibt nur der Dotter. Die Darmepithelbildung, was an dem Verschwinden der Zellgrenzen des Entoderms leicht zu erkennen ist, beginnt, wie bemerkt, am Vorderende des Darmes. Allmählich schreitet dieser Prozess nach hinten zu fort. Auf der Textfigur 9 sehen wir am Hinterende noch die Reste der Zellgrenzen, hingegen auf Textfigur 10, welche einen Embryo von *Hemiclepsis marginata* darstellt, sind sie schon gänzlich verschwunden, d. h. der ganze Darm ist von der syncytialen Masse umhüllt.

Gerade um diese Zeit tritt in die Darmformbildung ein neuer Faktor ein, welcher eine dominierende Rolle zu spielen hat. Das ist die oben erwähnte Einwucherung der Dissepimente gegen den Darm. Nach der Mesodermdifferenzierung entstehen im Embryo die geräumigen Coelomhöhlen mit den dieselben

voneinander trennenden, an den Darm anstossenden Dissepimenten (Textfig. 10). Wie schon oben hervorgehoben wurde, fängt die Einwucherung an der Ventralseite an. Mit der fortschreitenden Mesodermdifferenzierung steigt auch die Einwucherung der Dissepimente in den Darm von beiden Seiten (Textfig. 11). Bei der Verschmelzung der Coelomhöhlen an der Dorsalseite des Embryos geht die Einwucherung auch auf die Dorsalseite über, und der ganze Darm wird segmentweise eingeschnürt.

Bei den Embryonen, bei welchen die Darmsegmentierung nicht so weit gediehen ist (Textfig. 11 und 12), haben wir einen typischen Annelidenembryo vor uns. Entsprechend der Zahl der an den Darm anstossenden Dissepimente ist er in 22-23 Segmente geteilt. Jedem derselben entspricht ein Bauchganglion, ein Paar seitlicher Coelomhöhlen und in den meisten Segmenten noch ein Paar Nephridienanlagen, was aber nur an den Schnittserien festgestellt werden kann. Dazu muss noch erwähnt werden, dass bei viel jüngeren (als das oben besprochene) Stadien die Körperringelung schon angedeutet ist, zuerst auch nur an der Ventralseite des Embryos. Dieses typische Stadium mit dem (mehr od. weniger gleichmässig) segmentierten Darme, bei welchen die Annelidennatur am deutlichsten zum Vorschein kommt, möchte ich als das Stadium der homonomen Darmsegmentierung bezeichnen (Textfig. 12). Der Darm hat eine ellipsoide Form mit etwas ausgezogenen, allmählich sich verengernden Enden. Bei der weiteren Entwicklung verliert der Darm diese Form, wie auch die typische homonome Segmentierung verloren geht, indem er allmählich das Aussehen des charakteristischen Clepsinen-Darmes annimmt.

Schon in der Textfigur 12 sieht man, dass die mittleren Darmsegmente etwas grösser als die vorderen und hinteren sind, weshalb sie sich von denselben etwas hervorheben. Es scheint, dass diese Besonderheit mit dem oben erwähnten Längenwachstum des Embryos in Zusammenhang steht. Bei der weiteren Entwicklung werden die mittleren Darmsegmente, sechs an der Zahl, schärfer von den vorderen und hinteren

abgegliedert (Textfig. 12). In diesen mittleren Segmenten greifen die Dissepimente tief in den Darm ein, so dass sechs Paar von Blindsäcken gebildet werden Diese Blindsäcke sind zuerst fest an einander angeschmiegt, so dass man sie kaum erkennen kann. Bei fortschreitender Entwicklung wuchern die Mesodermderivate, wie Nephridienschläuche und (aus der Splanchnopleura entstandene) Excretophoren in die, durch die eingreifenden Dissepimente entstandenen Furchen hinein, so dass die Blindsäcke deutlich zum Vorschein kommen (Textfig. 13). Der die Blindsäcke enthaltende Teil des Darmes, welcher aus den oben besprochenen mittleren Segmenten entsteht, bildet den Chylusmagen von *Clepsine*. Der Chylusmagen der Glossosiphoniden zeigt aber zwei Modifikationen. Bei den molluskenfressenden *Clepsine*-Arten hat der Chylusmagen sechs Paar Blinsäcke. Bei den blutsaugenden Formen (*Hemiclepsis, Protoclepsis* etc.) hingegen besteht er aus elf Paar Blindsäcken, von welchen die vier vorderen ein etwas anderes Aussehen haben (Textfig. 15). Die letzteren entwickeln sich aus dem vorderen Teil des Darmes. Wie wir gesehen haben, ist dieser Teil des Darmes bei *Clepsine* vom Chylusmagen deutlich gesondert (Textfig. 13). Die Segmentierung desselben wird bei *Clepsine*- Arten undeutlich, und endlich werden die vorderen Darm-Segmente zu einem röhrenförmigen Teil des Darmes, welcher mit dem Rüssel in Verbindung steht. Bei *Hemiclepsis* und *Protoclepsis* hingegen werden vier dem Chylusmagen anliegende Segmente des Vorderdarms tief eingeschnürt und zu Blindsäcken umgewandelt. Der gegen das Hinterende nach dem Chylusmagen gesonderte Teil des Darmes (Textfig. 13) wird zum Enddarm. Man sieht an demselben vier Segmente deutlich hervortreten, welche später zu den typischen



Fig. 15.

Eine ganz junge *Hemiclepsis marginata*.

Enddarmanhängen durch Ausstülpung ungebildet werden. Der übrige Teil des Enddarmes hingegen wächst gegen die Dorsalseite aus in Form eines einfachen Rohres. An der Dorsalseite wird endlich der After gebildet « durch Vereinigung des Ektoderms mit dem Entoderm » [Leuckart (1886)], aber auf einem viel späteren Stadium als bei Leuckart in der schematischen Figur 308 (1886, S. 847) angegeben ist.

Bei den meisten Glossosiphoniden (*C. sexoculata*, *C. concolor*, *C. bioculata*, *Hemiclepsis marginata*) wandert der ganze Enddarm mit seinen vier Paaren von Enddarmanhängen infolge des Wachstums der hinteren Blindsäcke des Chylusmagens auf die Dorsalseite. Wenn die Blindsäcke des Chylusmagens deutlich ausgebildet sind, fangen die letzten Blindsäcke an, in Form zweier mächtiger Säcke in der Richtung des Hinterendes vorzuwachsen. Dieselben füllen fast die ganze Ventralseite aus, so dass dem zwischen ihnen befindlichen Enddarme mit seinen Anhängen kein Platz mehr übrig bleibt, und er infolgedessen auf die Dorsalseite gedrängt wird. Für die oben genannten Arten ist diese Lage des Enddarmes so typisch, dass man wirklich den Enddarm dem Chylusmagen gegenüber als dorsalen Darm bezeichnen kann. Die einzige mir bekannte Ausnahme ist *C. heteroclita*, bei welcher der Enddarm seine embryonale Lage beibehalten hat, insofern der Enddarm mit den vier, als schwache Aussackungen ausgebildeten Anhängen, sich zwischen den letzten Blindsäcken des Chylusmagens befindet, und nicht über ihnen wie bei den anderen Formen. Dieses Verhalten erklärt sich dadurch, dass die Blindsäcke des Chylusmagens nicht so mächtig wie bei den anderen Fornen in der Richtung des Hinterendes vorwachsen, und hauptsächlich auch dadurch, dass die Enddarmanhänge, wie oben erwähnt, nur als schwache Aussackungen ausgebildet werden, so dass sie genug Platz zwischen den Blindsäcken finden.

Bei der vollkommenen Ausbildung der Enddarmanhänge bemerken wir eine interessante Tatsache, dass der ganze Enddarm samt seinen Anhängen dotterfrei, hingegen der Chylusmagen noch mit Dotter gefüllt ist (Textfig. 14 und 15). Wie bekannt,

hat der Enddarm eine verdauende und resorbierende Funktion, was, wie wir sehen, sehr früh zum Vorschein kommt. Schon auf dem Stadium, wie es in der Textfigur 13 abgebildet ist, sehen wir, dass das Epithelium des Enddarmes sich zu differenzieren beginnt, was aus der intensiveren Färbung desselben hervorgeht. Auf den etwas älteren Stadien, bei welchen das Epithel des Chylusmagens noch eine indifferente syncytiale Masse darstellt, ist das Enddarmepithel schon vollkommen ausgebildet und besteht aus vielen kleinen, wahrscheinlich dank der Sekrete sich intensiv färbenden Zellen, welche wir auch beim erwachsenen Tiere finden. In dem Chylusmagen ist die Dottermasse lange Zeit vorhanden, und erst bei den jungen Tieren verschwindet sie allmählich, um welche Zeit sich aus der syncytialen Masse das definitive Epithelium des Chylusmagens bildet.

c. Die Entwicklung der definitiven Nephridien von Clepsine sexoculata Bergmann.

In der Entwicklung von Clepsine haben die « segment-cells » WHITMAN's lange Zeit die Rolle der rätselhaften Sphinx gespielt. Ihrem Entdecker WHITMAN und später auch HOFFMANN war ihre Verbindung mit den Nephridienanlagen bekannt, aber den genetischen Zusammenhang dieser beiden Gebilde konnten sie nicht feststellen. In sehr radikaler Weise wird die Frage von NUSBAUM (1884, 1886) entschieden. Zu unserem Erstaunen erfahren wir, dass die « segment-cells » nicht anderes sind als die Abkömmlinge der WIHTMAN'schen Neuroblasten (1878), d. h. der bekannten acht Zellreihen des Keimstreifens, welche schon von METSCHNIKOFF (1871) beschrieben worden waren. Diese acht Zellreihen sind nach NUSBAUM der Mutterboden der WIHTMAN'schen « segment-cells. » Ihre Entstehung aus diesen Zellreihen ist bei ihm begreiflicherweise unklar beschrieben, weil die ganze Ableitung unrichtig ist. Das Nervensystem leitet NUSBAUM von einer Ektodermverdickung ab, was damals als die bekannteste Form der Nervensystembildung

bei den Anneliden festgestellt war. Jederseits dieser Verdickung findet er vier Zellen (die acht WHITMAN'schen Zellreihen) von welchen zuerst je zwei Zellen bleiben und endlich je eine Zelle D. h. es sollen von den acht WHITMAN'schen Zellreihen nur diese « segment-cells » übrig bleiben. Ueber diese Zellen sagt NUSBAUM folgendes : « Diese grossen, in jedem Leibessegmente hervortretenden Zellen beobachtete auch WHITMAN, und nannte sie « Segmentzellen. » Da er sich aber die Entwicklung des Nervensystems nicht richtig vorstellte, und es von den « Neuroblasten » d. i. von den acht grossen, oben erwähnten, hinteren Zellen herleitete, so bemerkte er keinen genetischen Zusammenhang zwischen den letzteren und den Segmentzellen » (1884, S. 613). WHITMAN vermutete (1878), dass die Segmentzellen warscheinlich Anlagen des Trichterapparates seien, aber ihre beständige Lage in dem Dissepimente veranlasste ihn zu glauben, dass es sich um die Anlagen der Testes handelt. NUSBAUM bestätigte diese letzte WHITMAN'sche Behauptung, dass aus den « segment-cells » die Geschlechtsorgane entstehen, weshalb er sie später (1886) als « les cellules sexuelles » bezeichnete. Die fehlerhaften NUSBAUM'schen Schlüsse über die Rolle der Segmentzellen gehen ganz klar aus der BÜRGER'schen Arbeit (1902) hervor, wo zum erstenmal bewiesen wird, dass die « segment-cells » nichts anderes als die Nephridienanlagen sind, und dass sie mit den Geschlechtsorganen nichts zu tun haben. Dieser Darlegung möchte ich beistimmen und versuchen, in meiner Arbeit die Beweise dafür zu erbringen, dass die Segmentzellen wirklich die einzigen Nephridienanlagen sind und die von BÜRGER gegebene Bezeichnung « Nephroblasten » mit vollem Rechte verdienen. An den jungen Embryonen mit dem noch nicht ausgehöhlten Mesoderm kann man diese Zellen sehr leicht erkennen. Durch ihre Dimensionen, durch das fein granulierte Protoplasma ihres Leibes und die riesengrossen, chromatinarmen, blassen Kerne, fallen sie sofort ins Auge. Auf den Sagittalschnitten durch solche Embryonen (Taf. 1, Fig. 1 und 2) sieht man, dass diese Zellen (wir werden sie nach BERGH als N e p h r i d i o b l a s t e n bezeichnen) in dem kom-

pakten Mesoderm eingebettet liegen, und dass sie sich in regelmässigen Zwischenräumen wiederholen, weshalb sie auch den Namen Segmentzellen erhalten haben.

Vom Ektoderm sind sie durch einige mesodermale Zellschichten getrennt, so wie jeder Nephridioblast von den andern.

Die syncytiale mesodermale Masse bildet zwischen je zwei Nephridioblasten eine kompakte Wand, so dass von der Verbindung der Nephridioblasten mit einander keine Rede sein kann. Um ihre Lage in dem Keimstreifen zu erkennen, muss man die Querschnitte zu Hilfe nehmen. Trotz allen meinen Bemühungen konnte ich jedoch die erwünschten und notwendigen Schnitte der allerjüngsten Stadien nicht bekommen. Auf solchen Stadien haben die mesodermalen Elemente embryonalen Charakter, und zwischen diesen grossen, unscharf begrenzten Zellen des Mesoderms sind die Nephridioblasten schwer zu unterscheiden, um so mehr, als ich, wie oben erwähnt, keine guten Schnittserien von solchen Stadien bekommen konnte. Diese Lücke kann aber vollkommen mit den Resultaten der Untersuchungen Bürger's (1902) und Whitman's (1878 ausgefüllt werden. Die beiden Autoren lassen die Segmentzellen d. h. die Nephridioblasten im Mesoderm entstehen in der Zeit, wo die acht Zellreihen noch undifferenziert erscheinen. Nach Bürger (seine Fig. 1) pressen sich diese Zellen « der den Dotter umgebenden Membran innig an, besitzen eine unregelmässige, polygonale Gestalt, einen auffallend grossen, kaum tingirbaren, kugeligen Kern und ein an Dotterkörnchen armes Protoplasma. Sie (die zwei Zellen eines Segmentes d. V.) liegen einander benachbart der Medianlinie genähert und würden die Neuroblasten (d. h. die mediangelegenen Zellen der acht Zellreihen d. V.) wenn wir den Keimstreifen von innen betrachten, teilweise verdecken » (1902, S. 527). Später teilt sich der Nephridioblast in « Trichterzelle » und « Nephroblast. » Beide erzeugen einen sie verbindenden Zellstrang. Mit dem allmählichen Wachstum desselben wechselt der Nephridioblast seine Lage « indem er nach und nach lateralwärts rückt und in das an die Epidermis grenzende Mesoderm eindringt » (1902, S. 532).

Nach Whitman (1878) liegen die Segmentzellen über den letzten äussersten Zellreihen. Etwas später, infolge der Kontraktion der Nervenzellen und des Wachstums des Mesoderms gegen die Dorsalseite zu, finden sich diese Zellen nicht mehr über, sondern zu beiden Seiten der acht Zellreihen (seine Fig. 88 u. 89, Taf. 14). Wenn die Beschreibung der topographischen Lage dieser Zellen bei den jüngsten Embryonen bei Bürger und Whitman nicht ganz übereinstimmt, so ist das eine doch sicher, was für uns wichtig erscheint, dass die Segmentzellen von Anfang an im Mesoderm eingebettet liegen und mit den kontinuierlichen Zellreihen des Keimstreifens nichts zu tun haben. Auf etwas späteren Stadien, wo die acht Zellreihen sich zu differenzieren begonnen haben und in viele kleinere Zellen zerfallen sind, haben die Segmentzellen, d. h. die Nephridioblasten ihre von Whitman beschriebene Lage beibehalten. Nach der Fig. 3 von *C. heteroclita* und Fig. 4 von *C. sexoculata* (Taf. 1) können wir uns gut über die Lage der Nephridienblasten bei den älteren Embryonen orientieren. Sie liegen lateralwärts weit von der Medianlinie entfernt in dem kompakten Mesoderm eingebettet.

Durch ihre Grösse, fein granuliertes Protoplasma, ihre riesengrossen und blassen Kerne heben sie sich deutlich von dem sie umgebenden syncytialen Mesoderm ab. Wie in den Fig. 1 u. 2 sehen wir hier ebenfalls, dass die Nephridioblasten vom Ektoderm durch einige mesodermale Zellschichten getrennt sind. Auf diesem Stadium sind die Nephridioblasten die einzige und noch vollständig indifferente Nephridienanlage. Wie wir später sehen werden, durchlaufen sie in dieser indifferenten Form noch einige Stadien der weiteren Entwicklung. Deshalb ist die Behauptung Bergh's (1891) unverständlich, dass bei Embryonen mit den acht noch deutlich sichtbaren Zellreihen des Keimstreifens eine Gruppe von hellen mesodermalen Zellen die Nephridienanlage sei. Es ist schwer, die Zahl der Nephridioblasten auf den jüngeren Entwicklungsstadien festzustellen. Bei Embryonen, bei welchen dieselben in den vorderen Segmenten gut zu unterscheiden sind, herrscht noch in den hinteren Segmenten ein ganz primitiver Charakter und die Nephri-

dioblasten heben sich in solchen Segmenten schwach von dem sie umgebenden primitiven Mesoderm ab. Nur bei den Embryonen mit den maximal ausgebildeten Coelomhöhlen kann man an lückenlosen Schnittserien die Nephridioblastenzahl feststellen. So konnte ich bei *C. sexoculata* 13-14 Nephridioblastenpaare finden, welche Zahl der Zahl bei dieser Form definitiv vorhandener Nephridien entspricht. Hoffmann (1877) vermutete 16 Nephridienanlagen; aber er hat gewiss den von Bürger hervorgehobenen Fehler gemacht, nämlich, dass die im 10. und 11. Segmente vorhandenen Gonoblasten mit den Nephridioblasten sehr leicht verwechselt werden können.

Ganz unrichtig, wie vieles andere in Nusbaum's Arbeit, ist seine Behauptung, dass: « Les néphridies apparaissent dans tous les segments du corps; même dans quelques segments les plus postérieurs, ceux qui forment la ventouse postérieure, on trouve ces néphridies à l'état embryonnaire, mais là ils subissent une réduction » (1886, S. 12). Nusbaum spricht nicht von den Nephridioblasten, welche er in « les cellules sexuelles » sich umwandeln lässt. Er hat die Nephridienanlagen erst auf späteren Entwicklungsstadien beobachtet, wo sie sehr leicht zu unterscheiden sind, und deshalb ist seine Behauptung noch sonderbarer.

Die Nephridioblasten sind in den Somiten 7, 8, 9 (Praeclitellarsomiten) vorhanden. In den Segmenten 10 und 11, wo sich später die Geschlechtsöffnungen befinden, fehlen sie vollkommen, um in den dem 10. und 11. nachfolgenden Segmenten wieder aufzutreten.

Wie oben betont wurde, bleiben die grossen, mit ihren Kernen und Protoplasma so auffallenden Nephridioblasten noch eine zeitlang indifferent. Dann wechseln sie ihre Lage und verlieren ihre typische runde oder rund-ovoide Form.

Ein bis zwei Tage vor dem Ausschlüpfen aus der Eihülle (was bei *C. sexoculata* am siebten bis achten Tage geschieht) fängt das kompakte Mesoderm an, sich zu differenzieren. Um diese Zeit, noch etwas früher, kommt eine im Mesoderm über der Nervensystemanlage auftretende Spalte zum Vorschein. Diese

Spalte zieht sich kontinuierlich, ohne irgendwelche Segmentierungsandeutung, von vorne nach hinten, und es ist leicht, in dieser Spalte die künftige Bauchhöhle zu erkennen. Bald nach der Bildung der Bauchhöhlenspalte sehen wir, dass im Mesoderm neue Spalten auftreten. Diese liegen rechts und links von der Bauchhöhle, mit welcher sie verbunden sind. Diese Spalten (es ist die Rede von den Spalten je einer Seite) sind voneinander durch dicke mesodermale Wände getrennt. So kommt eine metamere Verteilung der Höhlen zu Stande, welche nichts anderes als die künftigen « Seitenhöhlen » Oka's (1894) sind. Auf den Sagittalschnitten sind diese metamer angeordneten Spalten gut zu beobachten. Die Seitenhöhlenspalten haben sich nur in einigen vorderen Segmenten gebildet, die übrige Mesodermmasse hingegen ist noch ganz kompakt geblieben. Aus Fig. 5 und Fig. 9 sehen wir: « Diese Höhlen werden von der oberen, nach dem Entoderm zugekehrten Seite von einer einzigen Schicht platter Zellen begrenzt — Splanchnopleura —, während ihr unterer Boden verdickt und von mehreren Zellschichten gebildet ist. » (Nusbaum 1885, S. 612). Wenn diese Nusbaum'sche Bemerkung auch nicht ganz zutrifft, ist es doch sicher, dass in diesen neu auftretenden Seitenhöhlenspalten die Splanchnopleura viel dünner erscheint als der untere Boden der Höhle — die Somatopleura. Auf diesen Stadien sind die Dissepimente dicke mesodermale Wände. Gerade unter diese Dissepimente kommen die Nephridioblasten zu liegen (Fig. 9). Mit der zunehmenden Vergrösserung der Höhle werden die Dissepimente und der untere Boden der Höhle dünner. Aus den kleinen Spalten werden endlich die geräumigen Seitenhöhlen gebildet, welche von einander durch die membranförmig gewordenen Dissepimente getrennt sind (Fig. 8). Der dicke untere Boden der Höhle wird endlich zu der dünnen, von den Ringmuskulaturanlagen (« der äusseren Muskelplatte ») unscharf abgegrenzten Somatopleura (Fig. 7).

Die zunehmende Vergrösserung der Seitenhöhlen übt einen Druck auf die Nephridioblasten aus, infolgedessen sie mehr und mehr nach unten wandern, so dass sie näher zur Epidermis zu

liegen kommen. Die Sagittalschnitte illustrieren diesen Vorgang am besten. Fig. 8 stellt einen solchen Schnitt durch die mittleren Segmente eines Embryos dar, wo die Seitenhöhlen sich schon weit entwickelt haben. Die grossen Nephridioblasten befinden sich wie vorher unter den Dissepimenten, welche membranförmig zu werden beginnen. Es fällt aber sofort ins Auge, dass sie fast an die Epidermis anstossen, gegenüber der Lage in den früheren Stadien, wo sie vom Ektoderm durch mehrere mesodermale Schichten getrennt waren (Fig. 1, 2, 3, 4 Taf. 1). Somit kommen sie an die Basis des Dissepimentes zu liegen, was für die Lage der « cellules sexuelles » Nusbaum's und für die « Trichterzelle » mehrerer Autoren typisch ist. Nusbaum sagt über die Lage der « cellules sexuelles » (unsere Nephridioblasten) folgendes : « Lorsque dans le mésoderme apparaissent les zonites séparés et les cloisons (septae), les cellules sexuelles se placent à la base de ses cloisons. » (1886, S. 17). Für das Stadium, welches wir vor uns haben, trifft es nicht vollkommen zu. Die Lage entspricht mehr derjenigen der Trichterzelle bei *Criodrilus*, wie sie von Bergh (1888) beschrieben worden ist. Weil die Nephridioblasten zwischen den beiden Segmenten liegen, würde es schwer zu unterscheiden sein, welchem der beiden Segmente sie angehören (Fig. 6 und 8). Für viele Formen wurde von verschiedenen Autoren behauptet, dass die Trichterzelle sich an der Vorderwand der Septen, dort, wo die letztere an das somatische Blatt anstösst, befindet. Das ist auch richtig, und ich kann an Hand meiner Schnitte behaupten, dass bei der erwähnten, verschiedenen Lage der Nephridioblasten es sich nur um verschiedene Stadien handelt. Die primäre Lage des Nephridioblasten oder der « Trichterzelle » ist unter dem Dissepimente, zwischen zwei Somiten ; später befinden sie sich an der Basis des Dissepimentes, an der Vorderwand desselben (Fig. 19 und 20).

An Querschnitten können wir feststellen, dass die Nephridioblasten ihre frühere topographische Lage beibehalten haben. Wie früher (Fig. 3 und 4) liegen sie lateralwärts, weit von der Medianlinie entfernt ; aber wir finden sie nicht mehr im kom-

pakten Mesoderm eingebettet, sondern treffen sie in den Dissepimenten. Auch auf den Querschnitten sehen wir, dass die Nephridioblasten an das Ektoderm anstossen, was schon oben besprochen wurde. Der von den entwickelten Seitenhöhlen ausgeübte Druck hat auch auf ihre Form gewirkt. Infolge des Druckes sind die Nephridioblasten in die Länge gezogen, nehmen eine rein ovoide Gestalt an gegenüber der früheren rund-ovoiden. In den Segmenten, wo die Seitenhöhlen mehr oder weniger schwach entwickelt sind, haben die Nephridioblasten, wie wir es aus Fig. 13 sehen, eine runde Form und sind vom Ektoderm durch eine Ringmuskelschicht deutlich getrennt.

Es ist interessant, dass die Seitenhöhlen nicht vollkommen durch die Dissepimente von einander getrennt sind. Auf früheren Entwicklungsstadien, wo die Dissepimente dicke mesodermale Wände vorstellen, ist es tatsächlich der Fall. Auf späteren Stadien, wo die Dissepimente membranartig geworden sind, tritt in ihrem oberen, an das Entoderm anstossenden Teil, eine Spalte auf, welche nichts anderes als ein Teil der Seitenhöhle ist (Fig. 10, 11 und 12). Somit stehen die Seitenhöhlen mit einander in Verbindung, was der Tatsache entspricht, dass bei den erwachsenen Tieren die « Seitenlakunen » parallel den beiden Rändern des Körpers längs verlaufen (Oka). Wie die interseptalen Seitenhöhlen, so stehen auch die septalen Seitenhöhlen mit der Bauchhöhle in direkter Verbindung. Später aber werden die septalen Seitenhöhlen von der Bauchhöhle durch die dorso-ventralen Muskelbündel und teilweise durch die sich entwickelnden Nephridien abgetrennt. Es ist wahrscheinlich, dass gerade diese septalen Seitenhöhlen auf die Nephridioblasten einen Druck von oben ausüben, so dass ihre runde Gestalt in die plattgedrükte, ovoide umgewandelt wird.

Mit diesen passiven Umwandlungen der Nephridioblasten d. h. mit der Form- und Lageänderung derselben, sehen wir in ihnen auch aktive Umänderungen vor sich gehen. Noch bei den Anfangsstadien der Seitenhöhlenentwicklung, öfter aber auf

späteren Stadien, kommen in den Nephridioblasten alle Teilungsmerkmale zum Vorschein. Die chromatische Substanz des Kerns ist in viele kleine Chromosomen zerfallen, welche sich etwas excentrisch sammeln (Fig. 12). Der Nephridioblast, wie aus den Fig. 12 und 9 klar hervorgeht, bereitet sich zu einer Teilung in der Ebene des Dissepimentes vor. Fig. 12 stellt einen Querschnitt dar, wo wir die in der Aequatorialplatte sich befindenden Chromosomen im Profil sehen, d. h. es findet die Teilung in der Querschnittsebene statt. Fig. 9 stellt einen Sagittalschnitt dar, wo wir den Nephridioblasten mit der ausgedehnten Aequatorialplatte sehen, was andeutet, dass die Teilungsebene schräg zu der Schnittebene verläuft, also in der Queraxe des Tieres d. h. in den Dissepimenten liegt. Diese Teilung ist sehr wichtig, weil sie die Trichterzelle liefert. Bürger beschreibt diese Teilung, indem er sagt : « Die Nephroblasten (das sind unsere Nephridioblasten) leiten die Erzeugung der Nephridien damit ein, dass sich ihr riesiger Kern auf indirektem Wege in auffällig inäqualer Weise teilt» (1902, S. 532). Er bringt aber keine Zeichnungen zur Illustration dieser Teilung, welche Lücke durch meine Fig. 12 und 9 teilweise ausgefüllt ist. Es fehlt eben das Stadium, in welchem die beiden Tochterzellen voneinander abgetrennt werden, d. h. das Stadium der Telophase. Es sei aber bemerkt, dass in der syncytialen Mesodermmasse, in welcher die mit keinem Zellhäutchen versehenen Nephridioblasten liegen, es überhaupt kaum möglich ist, die Zelleibteilung zu beobachten. Aber man kann doch mit grosser Sicherheit behaupten, dass die besprochene Nephridioblastenteilung die Trichterzelle liefert. Das Verhalten der Aequatorialplatte (Fig. 12) lässt leicht erkennen, dass die durch Teilung des Nephridioblasten zur Abschnürung gelangte Tochterzelle in derjenigen Richtung abgeschieden wird, wo später die Trichterzelle sich befindet (vergl. 12 und 11). Zweitens ist es eine Teilung, die sicher in der Ebene des Dissepimentes verläuft, wo später die Trichterzelle zu liegen kommt. Alle weiter folgenden Teilungen (wenigstens bis zu den älteren Entwicklungsstadien der Schleifen-

kanalbildung) verlaufen in der Richtung der Längsaxe des Tieres (Fig. 19 und 20), so dass die von ihnen gebildeten Zellen mit dem Produkte der ersten Teilung nicht verwechselt werden können. Wichtig ist auch die Tatsache, dass wir die Trichterzelle bei etwas älteren Embryonen finden als diejenigen sind, bei welchen die Nephridioblastenteilung zu treffen ist, oder die Nephridioblastenteilung finden wir in den hinteren Segmenten eines Embryos, wenn in den vorderen Somiten die Trichterzelle schon ganz deutlich wahrzunehmen ist oder sogar die weitere Entwicklung derselben weit vorgeschritten sein kann (Fig. 9 und Fig. 11, 27 und 28). Die erwähnten Betrachtungen sprechen durchaus dafür, dass die Trichterzelle wirklich von dem Nephridioblasten abgeschnürt wird.

Es sei bemerkt, dass Bürger in seiner Fig. 2 den schon gesonderten « Nephroblast » und die « Trichterzelle » zeichnet; an Hand dieser Figur kann man feststellen, dass Bürger die Nephridioblastenteilung auf viel früheren Entwicklungsstadien gesehen haben muss, als es mir möglich war. Bei ihm sind es noch ganz junge, mit der noch nicht ausgebildeten Bauchhöhle versehene Keimstreifen, wo er die gesonderten Nephroblasten und Trichterzellen findet. Ich habe die sich teilenden Nephridioblasten in den weit entwickelten Embryonen gesehen, bei welchen die Seitenhöhlen schon mehr oder weniger gut entwickelt sind. Die gesonderten Nephroblasten und Trichterzellen habe ich nur bei Embryonen mit gut ausgebildeten interseptalen und septalen Seitenhöhlen gefunden (Fig. 10 und 11).

Die Nephroblasten (so werden wir den nach Abgabe der Trichterzelle übrig gebliebenen Teil des Nephridioblasten nennen) haben ihre ursprüngliche Lage beibehalten. Die von den Nephridioblasten abgeschnürten Trichterzellen befinden sich in dem dorsalen Winkel des Dissepimentes, gerade an der Grenze, wo die engen intraseptalen Seitenhöhlen in die Bauchhöhle übergehen. Meistens liegt die Trichterzelle in der syncytialen Masse des Dissepimentes eingebettet, wo man sie nur an ihrem grossen Kern und an ihrer charakteristischen Lage erkennen kann (Fig. 11). Einige Male, wie z. B. Fig. 10 dar-

stellt, habe ich die Trichterzelle nicht in dem Dissepimente, sondern an der Somatopleura festgeheftet gefunden. Auch hier hat sie ihre charakteristischen Merkmale (Lage und Kern) beibehalten, und es unterliegt keinem Zweifel, dass wir es mit der Trichterzelle zu tun haben.

Somit haben wir die Anlagen der zwei wichtigsten Nephridienteile vor uns: 1. Den Nephroblasten, welcher in die Bildung des Schleifenkanals übergeht, und 2. die Trichterzelle, welche den Trichterapparat nebst einem Teil des Schleifenkanals liefert. Wir wollen aber hier noch einmal betonen, dass es sich nicht um gesonderte Anlagen im Sinne Ed. Meyer's, Wilson's und Staff's handelt; sondern es stammen die beiden Anlagen von dem gemeinsamen, im Mesoderm auftretenden Nephridioblasten, welcher als einzige, primäre Anlage des gesamten Nephridiums zu betrachten ist.

Je weiter das definitive Organ von der Urform entfernt ist, desto aberranter, atypischer ist es. Je mehr aber das Organ atypisch erscheint, desto mehr wird seine Morphogenese atypisch. Viele Umwandlungen, welche das Organ, um zu seiner definitiven Form zu gelangen, durchzumachen hat, führen zu dem besonderen, atypischen Entwicklungsmodus, welcher auf sehr früheren Entwicklungsstadien sich kenntlich macht.

Deshalb müssen wir uns nicht wundern, dass bei Hirudineen diese Trennung der Schleifenkanalanlagen und Trichteranlagen sogar auf sehr frühen Entwicklungsstadien stattfindet. Der Trichterapparat der Hirudineen, besonders der Glossosiphoniden, ist so kompliziert und atypisch geworden, dass einige Forscher ihn überhaupt nicht als Nephridientrichter anerkennen wollten und sogar behaupten, dass er mit dem Segmentalorgan, wie auch mit der Exkretion überhaupt nichts zu tun habe [Loeser (1909)]. Gegenüber den Schleifenkanälen musste der Hirudineen-Nephridiumtrichter viele phylogenetische, d. h. auch ontogenetische Umwandlungen durchmachen, weshalb seine Ontogenese schon von jungen Stadien an sozusagen autonom geworden ist. So ist die oben erwähnte Tatsache der Nephridioblastenteilung in Trichterzelle und Nephroblasten zu

deuten. In grösserem Masstabe ist es eine atypische Erscheinung, und man kann ihr keine grosse Bedeutung zuschreiben, um so mehr, als dieser Vorgang nur für Glossosiphoniden charakteristisch zu sein scheint.

Um die weitere Entwicklung zu verfolgen, ist es vorzuziehen, die Entwicklung der einzelnen Anlagen (Schleifenkanal- und Trichteranlage) besonders zu beschreiben. Hier möchte ich aber erwähnen, dass es sich in meiner Arbeit nur um die wenig detaillierten Hauptzüge der Entwicklung handeln wird. Gehen wir zu der Schleifenkanalentwicklung über.

Die Schleifenkanalentwicklung.

Wie es bei der Annelidenentwicklung die Regel ist, differenzieren sich alle Organe von vorne nach hinten, d. h. in den vorderen Segmenten finden wir die höheren Stadien der Entwicklung, in den hinteren die primitiveren und in den mittleren Somiten sind alle Uebergangsformen zwischen diesen beiden Zuständen zu finden. Für die Nephridienentwicklung bei *Clepsine sexoculata* (sehr wahrscheinlich auch bei anderen Glossosiphoniden) gilt diese allgemeine Regel der Annelidenentwicklung nicht ganz. Es ist sozusagen eine Variation, und diese besteht darin, dass die ersten drei in den Somiten sieben, acht und neun (Praeclitellarsomiten) vorhandenen Nephroblasten sich gegenüber allen anderen sehr intensiv entwickeln, und zwar fast gleichmässig. In der Entwicklung gehen sie immer stark voraus, und wenn in den anderen Segmenten die Nephroblasten noch ungeteilt sind, finden wir in den drei ersten schon viel weiter vorgeschrittene Entwicklungsstadien.

Wie wir gesehen haben, behält nach der Nephridioblastenteilung und der Abschnürung der Trichterzelle der Nephroblast die frühere Lage des Nephridioblasten. Er ist fest an das Ektoderm angeschmiegt, befindet sich anfangs noch unter dem Dissepimente; in dieser Lage verharrt er einige Zeit. Nach kurzer Zeit fängt er aber an, kleine Zellen nach hinten abzuschnüren. Jetzt kommt er mehr an die Vorderwand des Dissepimentes zu liegen, gerade in dem Winkel, wo das Dissepiment an die Somatopleura anstösst. Somit nimmt er die für die

« Trichterzelle » Bürger's, Staff's und anderer Autoren charakteristische Lage ein. Die von dem Nephroblast abgeschnürten kleinen Zellen bilden ein syncytiales Hügelchen. Fig. 19 und 20 zeigen solche Stadien, wo man die sich teilenden Nephroblasten sieht. Die Figuren 14, 15, 18, 19 und 20 zeigen die gebildeten syncytialen Hügelchen ; aus diesen Figuren geht hervor, dass diese Stadien mit den primären Nephridienanlagen Hoffmann's und Nusbaum's ganz identisch sind. Dieselben sind von Hoffmann folgendermassen beschrieben : « Schon frühzeitig, wenn die dorso-ventralen Muskelbündel sich entwickelt haben (es kann nur von Dissepimenten die Rede sein, d. V.) und der Körper also deutlich gegliedert ist, bemerkt man in jedem Metamer, unmittelbar den dorso-ventralen Muskelbündeln (Dissepimenten, d. V.) angelegen, einen paarigen Zellenhaufen, aus welchen sich die Schleifenkanäle entwickeln werden » (1877, S. 49-50). Nusbaum lässt die Nephridien aus den mesodermalen Zellgruppen entstehen, welche sich « du feuillet pariétal » differenzieren. Diese Zellgruppen « se montrent dans l'angle antérieur de chaque somite, aboutissant directement à sa paroi antérieure, c'est-à-dire à la cloison (septae) » (1886, S. 12). Solche Zellgruppen sehen wir auf seiner Fig. 13, Pl. II, bei welchen wir an der Basis auch die Nephroblasten sehr leicht erkennen können. Letztere werden von ihm als « les cellules sexuelles » gedeutet und, um ihren Zusammenhang mit den Nephridien bildenden Zellgruppen zu illustrieren, habe ich in Fig. 19 und 20 das entsprechende Stadium mit dem sich teilenden Nephroblast gezeichnet. Gerade auf den Stadien, wo in den Somiten 7, 8 und 9 die syncytialen Nephridienzellgruppen gebildet sind, kann man die wirklichen Gonoblasten sehr leicht erkennen. In der Fig. 16 habe ich die Somiten 8, 9 und 10 gezeichnet. In den zwei ersteren (8 und 9) sind die etwas weiter vorgeschrittenen syncytialen Nephridienanlagen zu erkennen, in dem letzten gezeichneten zehnten Somit ist ein Gonoblast wahrnehmbar. Die Gonoblasten, wie es Bürger sehr richtig nachgewiesen hat, befinden sich nur im zehnten und elften Segmente. Anstatt an der Basis des Dissepimentes zu liegen, was für die Nephro-

blasten charakteristisch ist, sind sie in der Mitte der vorderen Dissepimentwand befestigt. Erst auf viel späteren Entwicklungsstadien, wenn schon alle Nephroblasten zur Bildung der syncytialen Zellgruppen übergegangen sind, fangen die Gonoblasten an, sich zu teilen, weshalb man sie leicht unterscheiden kann. Die von dem Nephroblast abstammenden Zellhaufen liegen nicht in der Hautmuskelplatte, was bei vielen Formen der Fall ist, sondern sie rücken vom ersten Stadium an in die Leibeshöhle hinein. An Querschnitten fällt sofort ins Auge, dass die syncytialen Zellenmassen topographisch dieselbe Lage beibehalten haben wie die Nephroblasten, was schon allein dafür spricht, dass die Anlagen von Nephroblasten abstammen (vergleiche Fig. 10 und Fig. 18). Die besprochene junge Nephridienanlage, richtiger die Schleifenkanalanlage, stellt zuerst, wie gesagt, eine kompakte syncytiale Masse dar. Allmählich aber sieht man bei ihr eine epitheliale Anordnung auftreten. Wenn die Zellgrenzen (wahrscheinlich infolge der mikrotechnischen Behandlung) in den meisten Fällen nicht deutlich zu sehen sind, so lässt sich dieser Prozess an den Kernen deutlich erkennen. Schon in Fig. 17, welche ein junges Stadium der Schleifenkanalanlage darstellt, sieht man die meisten Kerne an der Peripherie angesammelt. Einige wahrnehmbare Zellgrenzen zeigen die Tendenz zu epithelialer Anordnung noch deutlicher. Die wachsenden Schleifenkanalanlagen vergrössern sich nicht nur auf Kosten der Nephroblastenteilung, sondern auch in der Masse der Anlage selbst trifft man oft Spindelfiguren, was auf die Teilung der Nephridienzellen hindeutet. Dieselbe beschränkt sich aber nur auf die jungen Stadien. Bei weiterer Entwicklung wachsen die Schleifenkanalanlagen mehr und mehr in die Leibeshöhle hinein (Fig. 14, 15 und 23). An Querschnitten sehen wir, dass sie sich von der ventralen Seite zur Körperwand und von dort dorsalwärts erstrecken (Fig. 21 und 22). Schon am Anfang dieses Prozesses (Fig. 21) bemerken wir zwei Besonderheiten, nämlich 1. die erste auftretende Krümmung des Schleifenkanals und 2. die deutlich werdende Absonderung des künftigen Endabschnittes des Nephridiums.

Die in Betracht kommende Schleifenkanalanlage (Fig. 21) stellt eine plumpe, kompakte Masse dar, in welcher zwei Aeste angedeutet sind. Der gegen das Ektoderm gerichtete Aussenast bildet durch Biegung den medianwärts wachsenden, gegen den Darm gerichteten Innenast. Beide sind hier (Fig. 21) kurz und dick und in beiden tritt eine periphere Anordnung der meisten Kerne auf. Bei der weiteren Entwicklung steigen die Schleifenkanalanlagen mehr und mehr dorsalwärts. Die früher kurzen und dicken Aeste der Schleifenkanalanlage werden allmählich ausgezogen, bis sie die Form eines schlanken Stranges annehmen (Fig. 22). Der Aussenast geht, wie wir später sehen werden, in den Endabschnitt über. Der Innenast wird dem Aussenast fest angeschmiegt. Beide Aeste, besonders der Innenast, bilden bei der weiteren Entwicklung viele, sehr komplizierte, miteinander anastomosierende Windungen und Krümmungen, die im Einzelnen unmöglich an Schnittserien verfolgt werden können. Nur mit Hilfe der Rekonstruktionsmethoden könnte man über diese Bildungen ein klares Bild erhalten. Uns aber interessiert nur der sozusagen prinzipielle Verlauf der Entwicklung, d. h. diejenigen wichtigen, nicht die detailierten Umwandlungen, welche die Anlagen durchzumachen haben, um zu der definitiven Form zu gelangen, weshalb wir uns mit diesen Windungen und Krümmungen nicht beschäftigen werden.

Es ist interessant festzustellen, dass im Gegensatz zu dem Endabschnitte, von welchem unten die Rede sein wird, die Schleifenkanäle ziemlich lang ihre ausgesprochene zweischichtige Natur beibehalten. Oben haben wir erwähnt, dass die in jungen Anlagen zerstreut angeordneten Zellen sich allmählich epithelartig anzuordnen beginnen. Besonders die Verteilung der Kerne weist darauf hin, dass es sich um einen zweischichtigen Strang handelt. In Fig. 23 haben wir einen solchen vor uns. In dem weit entwickelten Schleifenkanal, welchen wir links sehen, sind die Zellgrenzen glücklicherweise deutlich wahrnehmbar, und die Zweischichtigkeit desselben kommt deutlich zum Vorschein. Wenn die weit entwickelten Schleifen-

kanäle die Form eines Stranges oder Schlauches angenommen haben, sind sie auch zweischichtig, wenn auch die Zellgrenzen nicht sichtbar sind. Die Kerne sind ebenso angeordnet (Fig. 24), dass kein Zweifel darüber herschen kann. Schon auf diesem Stadium wird das Protoplasma der Schläuche, gegenüber dem dichten, etwas dunkleren Protoplasma der Schleifenkanalanlagen, heller und sehr fein granuliert. In den nächsten Stadien kommt dies noch schärfer zum Ausdruck. An diesen Stadien sehen wir in der Mitte der Schläuche zwei feine, aber scharf abgegrenzte Kanäle auftreten. Es sind die gut bekannten, intracellulären Kanäle der Nephridienschläuche. Die Schläuche sind aber nicht, wie zu erwarten ist, aus einer Reihe durchbohrter Zellen gebildet, sondern es sind noch immer zweischichtige Zellstränge, was aus der Lage der Kerne in Fig. 25 deutlich zu sehen ist. Es scheint, dass die Kanäle in jeder Schicht je zu einem intracellulär verlaufen, was aber ohne deutliche Zellgrenzen schwer zu bestimmen ist. Wir wollen uns noch erinnern, dass Nusbaum (1886) in der Schleifenkanalentwicklung zwei Stadien unterscheidet : Ein erstes Stadium, wo in den Schleifenkanalanlagen ein intercellulärer, von den cylindrischen, später kubischen Zellen ausgekleideter Kanal auftritt. Später bilden sich durch die Verschmelzung von 2-3 dieser Zellen grosse Schleifenkanalzellen mit intracellulärem Lumen.

Was diese Vermutung anbetrifft, so glaube ich, dass das Nusbaum'sche erste Stadium mit dem intercellulären Kanal nicht zutreffend ist. Wie ich gezeigt habe, treten die Schleifenkanallumina (2) zusammen auf, und von einer epithelialen Umkleidung derselben kann keine Rede sein. Was das zweite Stadium anbetrifft, so kann ich die Beobachtungen über Verschmelzung einiger Zellen mit grosser Wahrscheinlichkeit bestätigen. Ich war nicht so glücklich wie Nusbaum, und es ist mir nicht gelungen, die deutlichen und scharfen Zellgrenzen in den Schleifenkanälen, welche er zeichnet, zu Gesicht zu bekommen.

Mit dem Auftreten der intracellulären Kanäle fängt das junge Nephridium aller Wahrscheinlichkeit nach an zu funktionieren.

Sein Protoplasma wird hell und fein granuliert, nimmt fast keine Farbstoffe an, d. h. zeigt die typischen Merkmale der definitiven Nephridialschläuche. In diesem Protoplasma sind viele an die Wand gedrückte Kerne eingebettet, und mit der fortschreitenden Entwicklung sehen wir das deutliche Abnehmen der Kernzahl. Die Kerne liegen jetzt in mehr oder weniger regelmässiger Entfernung von einander, und man kann annehmen, dass einige Zellen mit einander verschmolzen sind, die überflüssigen Zellkerne aber verschwinden. Mit dieser letzten Umwandlung haben die Schleifenkanäle den definitiven Charakter angenommen. Es ist noch eines zu betonen, nämlich, dass um diese Zeit der Trichterapparat und der ihm anliegende Teil des Schleifenkanals noch nicht entwickelt sind, weshalb die Schleifenkanäle nicht ganz wie im ausgewachsenen Zustande funktionieren können. Histologisch haben sie den definitiven Charakter angenommen, aber sie sind noch klein und gegenüber den definitiven Nephridienschläuchen sehr schwach entwickelt. Erst später, bei den Tieren mit ganz ausgebildetem Trichterapparat, werden die Nephridien vollständig funktionsfähig und die Nephridienschläuche entwickeln sich schnell zu den mächtigen definitiven Schleifenkanälen.

Jetzt wenden wir uns zur Entwicklung des distalen Endabschnittes. Schon in der Fig. 17, bei der fast syncytialen Nephridiumanlage, fällt uns sofort der der Somatopleura anliegende Teil derselben ins Auge. Er ist durch seine etwas grösseren und blasseren Kerne ausgezeichnet, welche einreihig angeordnet sind. Diese Partie ist die Anlage des künftigen distalen Endabschnittes. Bei dem Wachstum der Schleifenkanalanlage, der Körperwand zu, nimmt dieser Abschnitt keinen Anteil an diesem Wachstum. Während die laterale und dorsale Partie der Anlage zu der Körperwand hinwächst, behält die distale Endabschnittanlage ihre ursprüngliche topographische Stellung bei, streckt sich sogar etwas medianwärts (Fig. 21). Man kann sie von der übrigen Schleifenkanalanlage leicht dadurch unterscheiden, dass der Endabschnitt einreihig angeordnete Kerne hat, während die Schleifenkanäle, wie wir

gesehen haben, immer mehr oder weniger deutlich den aus zwei Schichten bestehenden Strang erkennen lassen. Auf früheren Stadien liegt der Endabschnitt nahe bei der Somatopleura, in fast horizontaler Richtung; mit dem allmählichen Geräumigwerden der Coelomhöhlen aber und dem fortschreitenden Dorsalwärtswachsen der Schleifenkanalanlagen wird auch der Endabschnitt in die Höhe gehoben (Fig. 21 und 22). Er stellt einen von dem Aussenast der Schleifenkanalanlage ausgehenden Strang dar, welcher mit seinem Ende an die Somatopleura stösst (Fig. 22). Viel später, wenn die Somatopleura zur Muskulaturbildung übergegangen ist und in den Schleifenkanälen die oben beschriebenen intracellulären Lumina ausgebildet sind, sehen wir auch in dem Endabschnitte einen intracellulären Kanal auftreten. Hier sehen wir, dass die grossen Kerne des Endabschnittes nur an einer Seite des Kanals sich befinden, was als Beweis dafür gelten kann (Fig. 26), dass der Endabschnitt aus einer Zellreihe entsteht. Der soweit entwickelte Endabschnitt stösst jetzt an die ausgebildeten Ringmuskeln an. Auf diesem Stadium verharrt der Endabschnitt ziemlich lang. Nur bei den ganz entwickelten Tieren sehen wir rechts und links des Bauchmarkes, viel näher der Medianlinie als da, wo die früheren Nephroblasten gelegen sind, zwei Ektodermeinstülpungen. Dieselben wachsen in der Richtung gegen den Endabschnitt vor, bis es endlich zur Verschmelzung beider Gebilde kommt und damit die Kommunikation des Nephridiums mit der Aussenwelt hergestellt wird.

Weil mir bei meinen Untersuchungen die entsprechenden Stadien von *Clepsine sexoculata* fehlten, habe ich den besprochenen Prozess der Kommunikationsbildung bei *Hemiclepsis marginata* und *Clepsine bioculata* studiert, wo ich denselben sehr gut verfolgen konnte. Gerade die angeführte Fig. 29 stammt aus einer Querschnittserie von *Hemiclepsis marginata*.

Die beschriebene Entstehung der Kommunikation des Nephridiums mit der Aussenwelt durch die ektodermale Einstülpung deckt sich vollkommen mit dem, was viele Autoren bei verschiedenen Formen konstatiert haben.

Der Trichterapparat.

Der Trichterapparat samt demjenigen typischen Teil der Nephridiumschläuche, welcher aus grossen, mit den verästelten intracellulären Kanälen versehenen Zellen besteht, wird von der Trichterzelle gebildet.

Die Trichterzelle schnürt sich, wie wir gesehen haben, vom Nephridioblasten ab und nimmt eine charakteristische Lage in dem dorsalen, an die Bauchhöhle grenzenden Winkel der Dissepimente ein (Fig. 10 und 11). Auf diesen Stadien kommuniziert die intraseptale Seitenhöhle mit der Bauchhöhle. Schon auf den nächsten Stadien bemerken wir, dass die Trichterzelle sich zu teilen beginnt. Um diese Zeit verändert sie ihre Lage, um sich mit der Splanchnopleura zu verbinden, weshalb die intraseptale Seitenhöhle von der Bauchhöhle abgetrennt wird. Die Teilungsebene ist diejenige des Dissepimentes, was auch bei allen späteren Teilungen der Fall ist. Die Trichterzellenteilung (Fig. 27) führt zur Bildung eines Stranges mit den in ihm unregelmässig zerstreuten Zellen, richtiger Kernen, weil bei der ganzen Entwicklung keine Zellgrenzen wahrnehmbar sind. Dieser Strang ist anfangs gerade diejenige Wand, welche die Seitenhöhle von der Bauchhöhle trennt (Fig. 28). Zuerst ist der Strang kurz und verläuft von der Splanchnopleura, wo er angeheftet ist, lateralwärts in etwas schräger Richtung. Seine syncytiale Masse unterscheidet sich kaum von denen anderer Gewebe. Das Protoplasma ist feinkörnig und wird durch Farbstoffe etwas dunkel gefärbt. Die Kerne sind mittelgross, so wie die der anstossenden Gewebe, aber etwas blasser, was gerade das Charakteristische für den Trichterzellenstrang auf späteren Entwicklungsstadien ist. Durch die mehrmaligen Trichterzellenteilungen wird der Trichterzellenstrang verstärkt. Sein Protoplasma wird etwas heller und die Kerne, gegenüber denjenigen anderer Gewebe, werden blass und chromatinarm. Der Trichterzellenstrang zieht sich mehr in die Länge und verläuft jetzt fast ganz in

horizontaler Richtung. An seiner, der Bauchhöhle zugekehrten Seite zeigt er eine deutliche Anschwellung, welche die Anlage der künftigen «Kapsel» bildet. Bei der weiteren Entwicklung verändert der Trichterzellenstrang mit der Trichterzelle seine topographische Lage, was bei der Entwicklung des Trichterapparates sehr wichtig ist.

Nach ihrer Abschnürung vom Nephridioblast befindet sich die Trichterzelle in dem Dissepimente zusammen mit dem übrig gebliebenen Nephroblast (Fig. 27). Dies ist die ursprüngliche Lage aller Nephridien bildenden primitiven Anlagen, welche von verschiedenen Autoren [BERGH, BÜRGER, VEJDOVSKY'] beschrieben worden sind. Es ist gerade sehr wichtig festzustellen, dass diese Lage auch für die Trichteranlage von *Clepsine* ursprünglich ist. Wir wissen, dass der definitive Trichterapparat der Glossosiphoniden seiner topographischen Lage nach sich stark von dem aller übrigen Anneliden unterscheidet. Bei allen Anneliden durchbricht der Trichterapparat die vordere Dissepimentwand jedes Somites und öffnet sich in das vorhergehende Segment. Bei Glossosiphoniden ist die Sache viel komplizierter geworden. Nicht nur der anatomische Bau des Trichterapparates selbst, sondern auch seine topographische Lage scheint weit von dem ursprünglichen Verhalten des Annelidentrichters entfernt. Der Trichterapparat der Glossosiphoniden ist zu dem sehr komplizierten «cilio-phagocytären Organ» geworden, und er befindet sich nicht in dem vorhergehenden Segmente, wie das bei anderen Anneliden der Fall ist, sondern er befindet sich ungefähr in der Mitte des dazugehörigen Somites (Textfigur 16). Der Trichterapparat der Glossosiphoniden ist derjenige Teil des Nephridiums, welcher besonders viele phylogenetische Umwandlungen durchgemacht hat, was dazu geführt hat, dass einige Forscher [z. B. LOESER (1909)] in demselben kein Homologon des Annelidentrichters erkennen wollen. Diese Besonderheit des Trichterapparates der Glossosiphoniden muss, wie schon erwähnt wurde, auch in der ontogenetischen Entwicklung ihre Begründung finden. Der an phylogenetischen Umwand-

lungen besonders reiche Teil eines Organs oder Organsystems wird endlich mehr oder weniger autonom, sogar soweit, dass er, wie das bei dem Trichterapparat der Glossosiphoniden der Fall zu sein scheint, als ein ganz fremdes Gebilde erscheinen kann. Es ist klar, dass bei den tiefgreifenden Umwandlungen die mehr oder weniger autonome Entwicklung solcher Teile

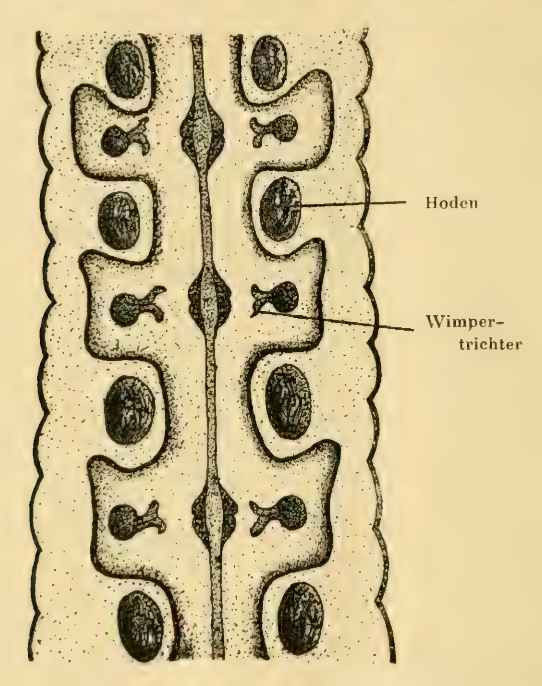


Fig. 16.

Topographische Orientierung der Wimpertrichter der Glossosiphoniden-Nephridien. Halbschematisch nach Frontalschnitten durch *Hemiclepsis marginata*.

auch in der Entwicklungsgeschichte wiederholt wird. In der Entwicklung des Trichterapparates bei *Clepsine* haben wir ein Beispiel dafür.

Wir haben gesehen, dass auf jüngeren Entwicklungsstadien sich die Trichterapparatanlage von der gemeinsamen Nephridiumanlage abschnürt, um von diesem Momente an ihre Entwicklung autonom durchzumachen. Bei vielen anderen

Anneliden, bei welchen die gemeinsame Entstehung (d. h. in letzter Instanz von ein und derselben Anlage) des Trichters und der Schleifenkanäle beschrieben worden war, ist das nicht der Fall. Es ist dies für die Glossosiphoniden ein spezifisches Merkmal, was, wie oben erwähnt, in der Kompliziertheit des Trichterapparates seine Erklärung findet. Um so interessanter ist die Lage der Trichterapparatanlage in dem Dissepimente. Diese beweist, dass dieselbe auch für die Glossosiphoniden ursprünglich ist, und dass es sich um Umwandlungen des typischen Annelidentrichters handelt.

Mit der Entstehung des Trichterzellstranges fängt die ganze Trichterapparatanlage an, ihre Lage zu ändern. Aus dem Dissepimente, wo sie früher gelegen war, beginnt die Trichterzelle mit dem Trichterzellstrang nach hinten zu wandern. Wie der Wanderungsprozess zu stande kommt, kann ich nicht sicher sagen, weil diese Frage nur mit Untersuchungen an lebendem Material entschieden werden könnte, was leider unmöglich ist. Das eine aber ist sicher, und das kann man leicht auf Schnittserien feststellen, dass auf den beschriebenen Stadien sich die Trichterzelle mit dem dazu gehörigen Trichterzellenstrange nicht in der Ebene des Dissepimentes befindet, sondern etwas weiter hinten. Der Trichterzellenstrang ist jetzt ziemlich lang geworden. Er verläuft in horizontaler Richtung und ist, je nach dem Embryo, entweder an die Splanchnopleura angeschmiegt (Fig. 30), oder verläuft mitten in der Seitenhöhle oder liegt sogar der Somatopleura an. Es handelt sich nicht um ein stabiles Organ, und die Kontraktion des Embryos bei der Fixierung spielt wahrscheinlich die Hauptrolle für die Variationen in der topographischen Lage des Trichterzellenstranges. Der Embryo kann sogar so kontrahiert sein, dass alle Gewebe fest an einander geschmiegt sind und es unmöglich ist, verschiedene Bildungen von einander zu unterscheiden.

Der gegen die Bauchhöhle gerichtete Teil des Trichterzellenstranges ist breiter als der Rest, enthält mehr Kerne und ist Abkömmling derjenigen Anschwellung, welche wir oben als Kapselanlage gedeutet haben. Diese Anschwellung ist mit der

Trichterzelle abgegrenzt. Weil der in Fig. 30 dargestellte Schnitt etwas schief geführt ist, liegt die zum Trichterzellstrange gehörige Trichterzelle nicht in der Ebene des Trichterzellstranges, sondern man findet sie in dem nächst folgenden Schnitte. In Fig. 31 ist eine solche Trichterzelle dargestellt.

Sie gehört zwar nicht dem in Fig. 30 gezeichneten Trichterzellenstrange an, sondern stammt aus dem folgenden Segmente, welches denselben Charakter hat. Sie ist hier aber viel typischer und charakteristischer, weshalb ich gerade diese zeichnete. Man sieht, dass die charakteristischen Merkmale der Trichterzelle beibehalten sind. Es ist eine grosse, mit fein granuliertem Protoplasma versehene Zelle mit einem typischen Riesenkern. Diese Zelle bleibt noch lange Zeit unverändert, wogegen der Trichterzellenstrang mehr und mehr ausgezogen wird und seine unregelmässig angeordneten Zellen einen Strang, bestehend aus einer Zellreihe, zu bilden beginnen. Nach der Lage dieses Stranges, nach dem hellen und fein granulierten Protoplasma seiner Zellen ist es leicht, darin die OKA'schen « drüsigen Zellen » zu erkennen. Der aus den « drüsigen Zellen » bestehende Strang tritt bei den weit entwickelten Embryonen in Verbindung mit den vom Nephroblaste gebildeten, kompliziert gewundenen Schleifenkanälen. Es wird bei ihnen ein intracellulärer Kanal gebildet (Fig. 32). Die seitlichen Verzweigungen desselben treten aber erst bei etwas älteren Tieren auf. Der so weit entwickelte Trichterzellenstrang, welcher um diese Zeit ca. in der Mitte des Somites sich befindet, endigt noch immer mit der bekannten Anschwellung. Diese schliesst, wie früher erwähnt, mit der Trichterzelle ab. Die weitere Ausbildung der kapselbildenden Anschwellung zu der Kapsel und der Trichterzelle zu den Kronenzellen des Trichterapparates konnte ich nicht verfolgen. Als bereits das ganze Material in Schnittserien zerlegt war, musste ich zu meinem grossen Bedauern konstatieren, dass mir die nötigen Stadien fehlten. Dasselbe war auch bei dem im nächsten Frühling (1919) gesammelten Material der Fall. Mit diesem konnte ich nur feststellen, dass die gewünschten Stadien der Trichterapparat-

entwicklung bei den Embryonen zu suchen sind, welche in Textfigur 13 (etwas weiter entwickelt) und 14 dargestellt sind; auch wären sie wohl bei jungen, nicht mehr embryonalen Tieren zu finden. Das eine scheint mir aber sicher zu sein, nämlich, dass der Trichterapparat nur aus der Trichterzelle und der anliegenden Anschwellung des Trichterzellenstranges ausgebildet wird. Topographisch ist es die einzige Anlage, welche sich zu einem solchen Organe herausdifferenzieren kann.

Zum Schluss möchte ich auf die Bürger'sche Arbeit (1902) hinweisen, welche die Kronenzellenbildung aus der Trichterzelle beobachtet und beschrieben hat. Nach deren Beobachtungen teilt sich die Trichterzelle in drei, in die Bauchhöhle frei vorragende Zellen. Man kann eine zentrale und zwei seitliche Zellen unterscheiden. Die zentrale Zelle wird zu der Stielzelle, die seitlichen erheben sich über dieselbe und gewinnen schnell das Aussehen der charakteristischen Kronenzellen. « Danach konstatieren wir auch den Ciliensaum, welcher die Oberseite der Kronenzellen bekleidet » (1902, S. 534).

ZUSAMMENFASSUNG.

1. Die Nephridien von *Clepsine sexoculata* entwickeln sich aus den grossen, frühzeitig im Mesoderm auftretenden, mit den acht Zellreihen des Keimstreifens in keiner Verbindung stehenden Nephridioblasten.

2. Dieselben sind von ihrem ersten Auftreten an segmental angeordnet, voneinander durch dicke mesodermale Wände getrennt; ihre Zahl entspricht der Zahl der definitiven Nephridien.

3. Später, bei der Coelombildung, nehmen sie die für viele Anneliden typische Lage ein, d. h. sie befinden sich an der Basis des vorderen Dissepimentes aller Somite, in denen sie überhaupt vorhanden sind.

4. Der Nephridioblast stellt eine allgemeine Anlage für die Schleifenkanäle wie auch für den Trichterapparat dar.

5. Der Nephridioblast teilt sich in der Dissepimentebene, wobei von ihm eine kleinere Zelle mit einem grossen Kern abgeschnürt wird. Diese « Trichterzelle » geht zur Bildung des Trichterapparates und des anliegenden Teils des Schleifenkanales «drüsige Zellen» nach OKA) über. Der übrig gebliebene Nephroblast bildet den übrigen Teil des Schleifenkanals.

6. Durch lebhafte Teilungen des Nephroblasten in der Richtung der Längsaxe des Tieres wird zuerst eine kleine, in die Leibeshöhle hineinragende, syncytiale Masse gebildet, welche sich in dem Winkel, wo das vordere Dissepiment in die Somatopleura übergeht, befindet.

7. Diese jungen Schleifenkanalanlagen wachsen sehr intensiv und ziehen nicht nur von vorne nach hinten, sondern auch lateralwärts von der Medianlinie aus dem Körperrand zu, um von hier dorsalwärts aufzusteigen.

8. Die Schleifenkanalanlagen nehmen endlich die Form eines soliden Stranges an, in welchem die Kerne mehr oder weniger deutlich wie in einem zweischichtigen Gewebe angeordnet sind.

9. Der solide Strang krümmt sich in vielen Windungen in sehr komplizierter Weise, was zur definitiven Nephridiumform führt.

10. In dem Schleifenkanalstrang treten die inneren Lumina auf, welche intrazelluläre Kanäle sind. Mit dem Auftreten der Lumina nehmen die Schleifenkanäle mehr und mehr ihr charakteristisches histologisches Aussehen an; ihr Protoplasma wird hell und feinkörnig und eine grosse Zahl der Kerne verschwindet.

11. Auf früheren Stadien sondert sich von dem Schleifenkanal ein aus einer Zellreihe bestehender Endabschnitt ab. Dieser distale Endabschnitt stösst zuerst an die Somatopleura, später an die ausgebildete Ringmuskulatur an. Es tritt in ihm

ein intracellulärer Kanal auf. Durch eine ektodermale Einstülpung wird später die Kommunikation zwischen dem Nephridium und der Aussenwelt ausgebildet.

12. Die von dem Nephridioblasten abgeschnürte Trichterzelle bleibt eine zeitlang in dem Dissepimente liegen. Sie teilt sich sehr lebhaft in der Dissepimentebene und bildet so einen syncytialen Zellstrang, welcher in fast horizontaler Richtung von der Medianlinie zum Körperrand verläuft.

13. Allmählich wandert die Trichterzelle samt dem anliegenden Zellenstrang aus dem Dissepimente nach hinten, wo die Anlage endlich die für den Trichterapparat typische Lage ungefähr in der Mitte des Somites einnimmt.

14. Der der Trichterzelle anliegende Teil des Zellstranges zeigt eine Anschwellung, wogegen der übrige Teil aus der syncytialen Masse in einen einreihigen, aus grossen Zellen bestehenden Strang umgewandelt wird.

15. Der Trichterzellenstrang verschmilzt endlich mit dem übrigen, von dem Nephroblasten gebildeten Teil des Schleifenkanals; auch in ihm wird ein intracelluläres Lumen gebildet.

16. Die übrig gebliebene Anschwellung und die Trichterzelle stellen die einzige Anlage für Bildung der Stiel- und Kronenzellen des Trichterapparates und für die Kapsel dar, deren Entwicklung Bürger in seiner Arbeit genauer verfolgt hat.

Somit sehen wir, dass der ganze Nephridiumapparat von *Clepsine sexoculata* aus ein und derselben, zuerst im Mesoderm liegenden Anlage entsteht — aus dem Nephridioblasten, welcher den Trichterzellen der anderen Autoren homolog ist. Dieser Entwicklungsmodus beantwortet auch die Frage über die Homologie der « Wimpertrichter » der Hirudineen. Lœser (1909) hält die Hirudineen-Wimpertrichter für ganz selbständige Organe, welche phylogenetisch (d. h. auch ontogenetisch) mit dem Wimpertrichter des Nephridiums der anderen Anneliden nichts zu tun haben. Die primäre Lage der Trichterzelle in dem Dissepimente, wie auch die ganze weitere Entwicklung des Hirudineen-Wimpertrichters zeigt uns aber mit grosser

Sicherheit, dass wir es mit dem umgewandelten Anneliden-trichter zu tun haben, welcher ganz sekundär seine Lage, wie auch seine Funktion (in ein «cilio-phagocytäres» Organ) gewechselt hat. Diese sekundäre Anpassung ist so weit gegangen, dass, wie ich oben näher zu begründen versuchte, die Wimperorganentwicklung von *Clepsine sexoculata* (von Glossosiphoniden überhaupt mehr oder weniger autonom geworden ist.

LITERATURVERZEICHNIS

1891. Apáthy, St. *Keimstreifen und Mesoblastbildung bei Hirudineen.* Zool. Anz. Bd. 14.

1880. Balfour, Fr. M. *Handbuch der vergleichenden Embryologie.* Bd. I.

1888. Beddard, Fr. E. *On the Occurence of numerous Nephridia in the same Segment in certain Earthworms, and on the Relationship between Excretory System in the Annelida and the Plathyhelminths.* Quart. Journ. micr. Sci. Vol. 28.

1889. — *On certain Points in the structure of Urochaeta, E. P., and Dichogaster, nov. gen. with further Remarks on the Nephridia of Earthworms.* Quart. Journ. micr. Sci. Vol. 29.

1891. — *On the structure of an Earthworms allied to Nemertodrilus Mich. with Observation on the Post-embryonic Development of certain Organs.* Quart. Journ. micr. Sci. Vol. 32.

1892. — *Researches into the Embryology of the Oligochaeta. I On certain Points in the Development of Acanthodrilus multiporus.* Quart. Journ. micr. Sci. Vol. 33.

1895. — *A monograph of the order of Oligochaeta.* Oxford.

1891. Benham, W. B. *The Nephridium of Lumbricus and its Blood-supply; with Remarks on the Nephridia in the other Chaetopoda.* Quart. Journ. micr. Sci. Vol. 32.

1885. Bergh, R. S. *Ueber die Metamorphose von Nephelis.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 41.

1885. — *Die Exkretionsorgane der Würmer.* Kosmos, Bd. 2. Stuttgart.

1885. — *Die Metamorphose von Aulastomum gulo.* Arb. Zool. Inst. Würzburg. Bd. 7.

1886. — *Entwicklungsgeschichte der Anneliden.* Kosmos, Bd. 2. Stuttgart.

1886. — *Ueber die Deutung der allgemeinen Anlagen am Ei von Clepsine und der Kieferegel.* Zool. Anz. Bd. 9.

1886. — *Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Geschlechtsorgane der Regenwürmer.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 44.

1888. — *Zur Bildungsgeschichte der Exkretionsorgane bei Criodrilus.* Arb. Zool. Inst. Würzburg Bd. 8.

1890. — *Neue Beiträge zur Embryologie der Regenwürmer.* Zool. Anz. Bd. 13.

1890. — *Die Schichtenbildung im Keimstreifen der Blutegel.* Zool. Anz. Bd. 13.

1890. — *Neue Beiträge zur Embryologie der Anneliden.* I *Entwicklung und Differenzierung des Keimstreifens von Lumbricus.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 50.

1891. — *Neue Beiträge zur Embryologie der Anneliden.* II *Die Schichtenbildung im Keimstreifen der Hirudineen.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 52.

1899. — *Nochmals über die Entwicklung der Segmentalorgane.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 66.

1911. Bolsius, H. *Notice sur la Biologie des Clepsines.* Zool. Anz. Bd. 38, S. 454.

1884. Bourne, A. G. *Contribution to the Anatomy of the Hirudinea.* Quart. Journ. micr. Sci. Vol. 24.

1901. Brandes, G. *Die Begattung der Hirudineen.* Abhandlg. naturf. Ges. Halle, Bd. 22.

1904. Bresslau, E. *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Turbellarien.* I *Die Entwicklung der Rhabdocölen und Alloiocölen.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 76.

1900. Brumpt, E. *Reproduction des Hirudinées.* Mém. Soc. Zool. de France, Vol. 13.

1902. Bugge, G. *Zur Kenntniss des Exkretionsgefässsystems der Cestoden und Trematoden.* Zool. Jahrb. Anatomie. Bd. 16.

1891. Bürger, O. *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hirudineen. Zur Embryologie von Nephelis.* Zool. Jahrb. Anatomie. Bd. 4.

1894. — *Neue Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hirudineen. Zur Embryologie von Hirudo medicinalis und Aulastomum gulo.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 58.

1897-07. — *Nemertini,* in : Bronn, Klass. u. Ordn. des Tierr. V. 4. Suppl.

1902. — *Weitere Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hirudineen. Zur Embryologie von Clepsine.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 72.

1877. Bütschli, O. *Entwicklungsgeschichtliche Beiträge.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 28.

1894. Chatin, J. *Du développement et de la formation des canaux excréteurs chez la Cercaire hérissée.* C. R. Acad. Sc. Paris. Vol. 118.

1913. Goddard, E. u. Malan, D. *Contributions to a knowledge of south african Hirudinea. On some points in the anatomy of Marsupiobdella africana.* Transact. R. Soc. South. Africa. Vol. 3. P. 2.

1905. Goldschmidt, R. *Eireifung, Befruchtung und Embryonalentwicklung des Zoogonus mirus.* Zool. Jahrb. Anatomie, Bd. 21.

1895. Goodrich, E. S. *On the Coelom, Genital Ducts and Nephridia.* Quart. Journ. micr. Sc. Vol. 37.

1897. — *On the Nephridia of the Polychaeta.* I *On Hesione, Tyrrhena, and Nephthys.* Quart. Journ. micr. Sc. Vol. 40.

1899. — *On the Nephridia of the Polychaeta.* II *Glycera and Goniada.* Quart. Journ. micr. Sc. Vol. 41.

1900. — *On the Nephridia of the Polychaeta.* III *The Phyllodocidae, Syllidae, Amphionidae etc. with summary and conclusions.* Quart. Journ. micr. Sc. Vol. 43.

1877. Hatschek, B. *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Anneliden.* Sitz. Ber. d. Wiener Ac. Math-.Nat. Cl. Bd. 97.

1878. — *Studien über Entwicklungsgeschichte der Anneliden.* Arb. Zool. Inst. Wien. Bd. 1.

1881. — *Ueber Entwicklungsgeschichte von Echiurus.* Arb. Zool. Inst. Wien. Bd. 3.

1885. — *Entwicklung der Trochophora von Eupomatus uncinatus.* Arb. Zool. Inst. Wien. Bd. 6.

1881. Hertwig, O. und R. *Die Coelomtheorie. Versuch einer Erklärung des mittleren Keimblattes.* Jena.

1877. Hoffmann, C. K. *Zur Entwicklungsgeschichte der Clepsinen.* Niederländisches Archiv. f. Zool. Bd. 4.

1880. — *Untersuchungen über den Bau und die Entwicklungsgeschichte der Hirudineen.* Natuurk. Verh. Hol. Maatsch. d. Wetensch. te Haarlem.

1898. Johannson, L. *Einige systematisch wichtige Teile der inneren Organisation der Ichthyobdelliden.* Zool. Anz. Bd. 21.

1890-93. Korschelt, E. u. Heider, K. *Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere. Spezieller Teil.*

1871. Kowalevsky, A. *Embryologische Studien an Würmern und Arthropoden.* Mem. Ac. St. Petersb. (7), Vol. 16.

1896. — *Etudes biologiques sur quelques Hirudinées.* C. R. Acad. Sc. Vol. 122.

1897. — *Etudes biologiques sur les Clepsines.* Mém. Ac. St. Petersbourg (8), Vol. 5.

1899. — *Imprégnation hypodermique chez l'Haementeria costata de Müller, (Placobdella catenigera de R. Blanchard.)* C. R. Acad. Sc. Vol. 129.

1900. — *Phénomènes de la fécondation chez l'Helobdella algira.* Mém. Soc. Zool. de France. Vol. 13.

1881. Lang, A. *Der Bau von Gunda segmentata, etc.* Mitt. Zool. Station Neapel. Bd. 3.

1884. — *Die Polykladen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. Eine Monographie.* Fauna und Flora Golf Neapel. Bd. 11. S. 624-629.

1903. — *Beiträge zu einer Trophocoeltheorie.* Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 38.

1886-01. Leuckart, R. *Die Parasiten des Menschen.* 2. Aufl. Bd. 2. Schluss, bearbeitet von Gustav Brandes.

1906. Lillie, R. S. *The structure and development of the nephridia of Arenicola cristata.* Mitt. Zool. Station Neapel. Bd. 17.

1909. Loeser, R. *Beiträge zur Kenntnis der Wimperorgane (Wimpertrichter) der Hirudineen.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 93.

1898. Meisenheimer, J. *Entwicklungsgeschichte von Limax maximus L. II. Teil. Die Larvenperiode.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 63.

1899. — *Zur Morphologie der Urniere der Pulmonaten.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 65.

1900. — *Entwicklungsgeschichte von Dreissensia polymorpha.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 69.

1910. — *Die Exkretionsorgane der wirbellosen Tiere.* Ergeb. u. Fortschr. d. Zool. Bd. 2.

1871. Metschnikoff, E. *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte einiger niederen Tiere.* Bull. de l'Acad. de St. Petersbourg. Vol. 15.

1886-87. Meyer, Ed. *Studien über den Körperbau der Anneliden.* Mitt. Zool. Station Neapel, Bd. 7.

1888. — *Studien über den Körperbau der Anneliden.* Mitt. Zool. Station Neapel. Bd. 8.

1890. — *Die Abstammung der Anneliden.* Biol. Centrbl. Bd. 10.

1901. — *Studien über den Körperbau der Anneliden.* Mitt. Zool. Station Neapel. Bd. 14.

1911. Moltschanov, L. M. *Ein Beitrag zur Biologie der Clepsinen.* Zool. Anz. Bd. 38.

1917. Naef, Ad. *Die individuelle Entwicklung organischer Formen als Urkunde ihrer Stammesgeschichte.* Jena.

1884. Nusbaum, J. *Zur Entwicklungsgeschichte der Hirudineen.* (Vorl. Mitt.) Zool. Anz. Bd. 7.

1885. — *Zur Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsorgane der Hirudineen.* Zool. Anz. Bd. 8.

1886. — *Recherches sur l'organogénèse des Hirudinées.* Arch. slaves de Biologie. Vol. 50.

1894. Oka, A. *Beiträge zur Anatomie von Clepsine.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 58.

1862. Rathke, H. *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hirudineen.* Herausgegeben von Leuckart. Leipzig.

1875. Robin, Ch. *Mémoire sur le développement embryogénique des Hirudinées.* Mém. d. l'Acad. de Sc. de l'Inst. France. Vol. 40.

1906. Roewer, C. Fr. *Beiträge zur Histogenese von Cercariaeum helicis.* Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 41.

1906. Rossbach, E. *Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Redien.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 84.

1903. Schulz, E. *Aus dem Gebiete der Regeneration. IV. Regenerationserscheinungen bei Actinotrocha branchiata.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 75.

1876-77. Semper, R. *Die Verwandschaftsbeziehungen der gegliederten Tiere.* Arb. Zool.-zoot. Inst. Würzburg. Bd. 3.

1906. Shearer, C. *Studies on the development of larval nephridia. I. Phoronis.* Mitt. Zool. Station Neapel. Bd. 17.

1908. — *Studies on the development of larval nephridia. II. Polygordius.* Phil. Trans. Roy. Soc. London. Ser. B. Vol. 199.

1889. Spencer, W. B. *The Giant Earthworm of Gippsland.* Nature. Vol. 39.

1910. STAFF, FRANZ. *Organogenetische Untersuchungen über Criodrilus lacuum.* Arb. Zool. Inst. Wien. Bd. 18.

1900. SUKATSCHOFF, B. *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hirudineen. I. Zur Kenntnis der Urnieren von Nephelis vulgaris u. Hirudo medicinalis.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 67.

1903. — *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hirudineen. II. Ueber die Furchung und Bildung der embryonalen Anlagen bei Nephelis vulgaris.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 73.

1884. VEJDOVSKÝ, FR. *System und Morphologie der Oligochaeten.* S. 122-124.

1888-92. — *Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen.* Prag.

1892. — *Zur Entwicklungsgeschichte des Nephridialapparates bei Megascolides australis.* Arch. micr. Anat. Bd. 40.

1900. — *Noch ein Wort über die Entwicklung der Nephridien.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 67.

1878. WHITMAN, CH. O. *The Embryology of Clepsine.* Quart. Journ. micr. Sc. Vol. 18.

1886. — *The Germ-Layers of Clepsine.* (Vorläufige Mitteilung). Zool. Anz. Bd. 9.

1887. — *A contribution to the History of the Germ-layers in Clepsine.* Journ. of Morph. Vol. 1.

1887. WILSON, E. B. *The Germ-bands of Lumbricus.* Journ. of Morph. Vol. 1.

1889. — *The Embryology of the Earthworm.* Journ. of Morph. Vol. 3.

1908. YOUNG, R. T. *The histogenesis of Cysticercus pisiformis.* Zool. Jahrb. Anatomie. Bd. 26.

ERKLÆRUNG DER TAFELN.

Bhl	= Bauchhöhle.	Lm	= Längsmuskeln.
Bm	= Bauchmarkanlage.	Mesod	= Mesoderm.
Disp	= Dissepiment	Nephrbl	= Nephroblast.
dvM	= dorso-ventrale Muskulatur.	Nephrd	= Nephridioblast.
Dot	= Dotter.	Rm	= Ringmuskulatur.
Eab	= Endabschnitt des Schleifenkanals.	Slka	= Schleifenkanalanlage.
Eihl	= Eihülle.	Smpl	= Somatopleura.
Epid	= Epidermis.	Splpl	= Splanchnopleura.
Gbl	= Gonoblast.	Sthl	= Seitenhöhle.
H	= hinten	Trizl	= Trichterzelle.
intrz K	= intracellulärer Kanal.	Trzstr	= Trichterzellenstrang.
		V	= vorn.

Tafel 1.

Fig. 1. — Teil eines Sagittalschnittes durch einen Embryo von *Clepsine heteroclita*. Vergr. 360.

Fig. 2. — Teil eines Sagittalschnittes durch einen Embryo von *Clepsine sexoculata*. Vergr. 380.

Fig. 3. — Teil eines Querschnittes durch einen Embryo von *Clepsine heteroclita*. Vergr. 370. Das entsprechende Stadium wie in Fig. 1.

Fig. 4. — Teil eines Querschnittes durch einen Embryo von *Clepsine sexoculata*. Das entsprechende Stadium wie in Fig. 2. Vergr. 320.

Fig. 5. — Sagittalschnitt durch einen Embryo von *Clepsine sexoculata* mit der beginnenden Seitenhöhlenbildung [1-2 Tage vor dem Ausschlüpfen aus der Eihülle.] Vergr. 220.

Fig. 6. — Frontalschnitt durch das Vorderende eines Embryos von *Clepsine sexoculata* mit den drei ersten Nephridioblasten. Vergr. 320.

Tafel 2.

Fig. 7. — Querschnitt durch einen Embryo von *Clepsine sexoculata* in der Mitte des Somites, um die Kommunikation zwischen den Seitenhöhlen und der Bauchhöhle zu zeigen. Vergr. 250.

Fig. 8. — Sagittalschnitt durch einen Embryo von *Clepsine sexoculata* (1-2 Tage nach dem Ausschlüpfen aus der Eihülle). Vergr. 410.

Fig. 9. — Teil eines Sagittalschnittes durch die hintern Segmente eines Embryos von *Clepsine sexoculata* (1-2 Tage nach dem Ausschlüpfen aus der Eihülle.) Vergr. 430.

Fig. 10. — Teil eines Querschnittes durch einen Embryo von *Clepsine sexoculata* im Gebiete des Dissepimentes. Vergr. 250.

Fig. 11. — Rechte Seite eines Querschnittes durch einen Embryo von *Clepsine sexoculata* in der Gegend des Dissepimentes. Vergr. 450.

Fig. 12. — Rechte Hälfte eines Dissepimentes in den vordern Somiten eines Embryos von *Clepsine sexoculata*. Vergr. 410.

Fig. 13. — Linker Teil eines Dissepimentes aus den hintern Segmenten eines Embryos von *Clepsine sexoculata*, wo die Seitenhöhlenbildung erst beginnt. Vergr. 470.

Tafel 3.

Fig. 14. — Sagittalschnitt durch einen Embryo von *Clepsine sexoculata* mit den Nephroblasten und den von ihnen gebildeten Schleifenkanalanlagen. Vergr. 410.

Fig. 15. — Weiter vorgeschrittenes Stadium. Vergr. 380.

Fig. 16. — Die Somiten 8, 9 und 10 mit den Nephridienanlagen und dem männlichen Gonoblast. Ein Sagittalschnitt durch einen Embryo von *Clepsine sexoculata*. Vergr. 380.

Fig. 17. — Teil eines Querschnittes durch den Embryo von *Clepsine sexoculata* mit der Schleifenkanalanlage. Vergr. 380.

Fig. 18. — Querschnitt durch einen Embryo von *Clepsine sexoculata* mit den Schleifenkanalanlagen. Vergr. 220.

Fig. 19. — Nephroblast bei der Vorbereitung zur Teilung. Vergr. 310.

Fig. 20. — Nephroblast in Teilung. Vergr. 310.

Fig. 21. — Teil eines Querschnittes durch den Embryo von *Clepsine sexoculata* mit der lateral- und dorsalwärts aufsteigenden Schleifenkanalanlage und mit der beginnenden Absonderung des Endabschnittes. Vergr. 380.

Tafel 4.

Fig. 22. — Querschnitt durch einen Embryo von *Clepsine sexoculata* mit dem weit entwickelten Schleifenkanal. Vergr. 360.

Fig. 23. — Die weit entwickelten Schleifenkanäle der Somiten 8 und 9. Ein Sagittalschnitt durch den Embryo von *Clepsine sexoculata*. Vergr. 390.

Fig. 24. — Stück eines Schleifenkanalstranges. Vergr. 760.

Fig. 25. — Stückchen eines Schleifenkanals mit dem ausgebildeten intracellulären Lumen. Vergr. 750.

Fig. 26. — Weit vorgeschrittenes Stadium in der Entwicklung des Endabschnittes. Teil eines Querschnittes durch den Embryo von *Clepsine sexoculata*. Vergr. 740.

Fig. 27. — Teil eines Querschnittes durch den Embryo von *Clepsine sexoculata* in der Gegend des Dissepimentes mit der sich teilenden Trichterzelle. Vergr. 420.

Fig. 28. — Teil eines Querschnittes durch den Embryo von *Clepsine sexoculata* mit dem gebildeten Trichterzellenstrange. Vergr. 430.

Fig. 29. — Die durch Ektodermeinstülpung hergestellte Kommunikation des Nephridiums mit der Aussenwelt. Teil eines Querschnittes durch eine junge *Hemiclepsis marginata*. Vergr. 800.

Tafel 5.

Fig. 30. — Teil eines Querschnittes nahe der Mitte des Segmentes mit dem weit entwickelten Trichterzellenstrange. Vergr. 370.

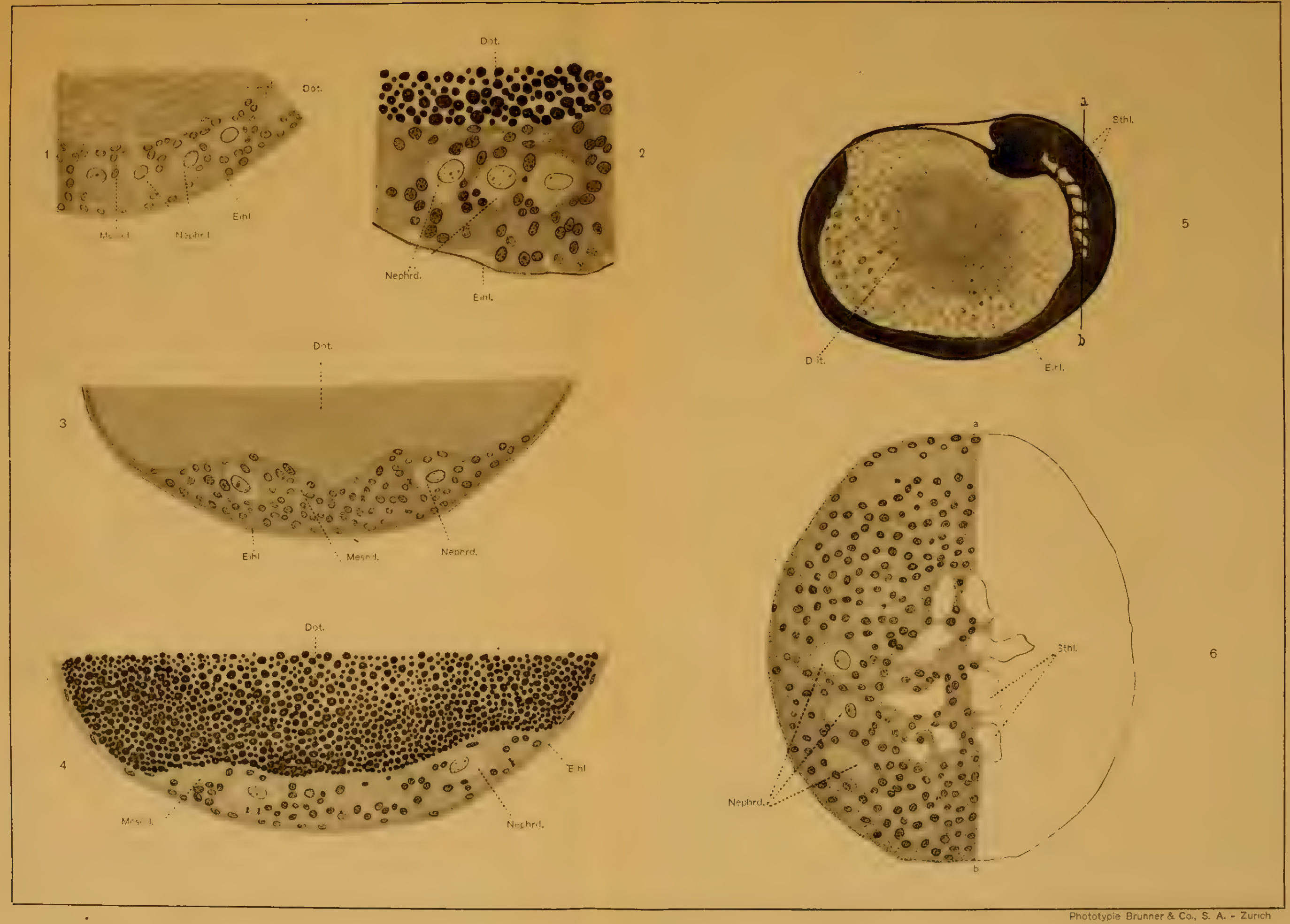
Fig. 31. — Die zum Trichterzellenstrang gehörige Trichterzelle aus dem nächst folgenden Segmente. Vergr. 400.

Fig. 32. — Teil eines weit entwickelten Trichterzellenstranges, welcher einreihig geworden ist und schon den intracellulären Kanal zeigt. Vergr. 330.

Fig. 33. — *Clepsine heteroclita* mit Embryonen auf der Bauchseite. Vergr. 14.

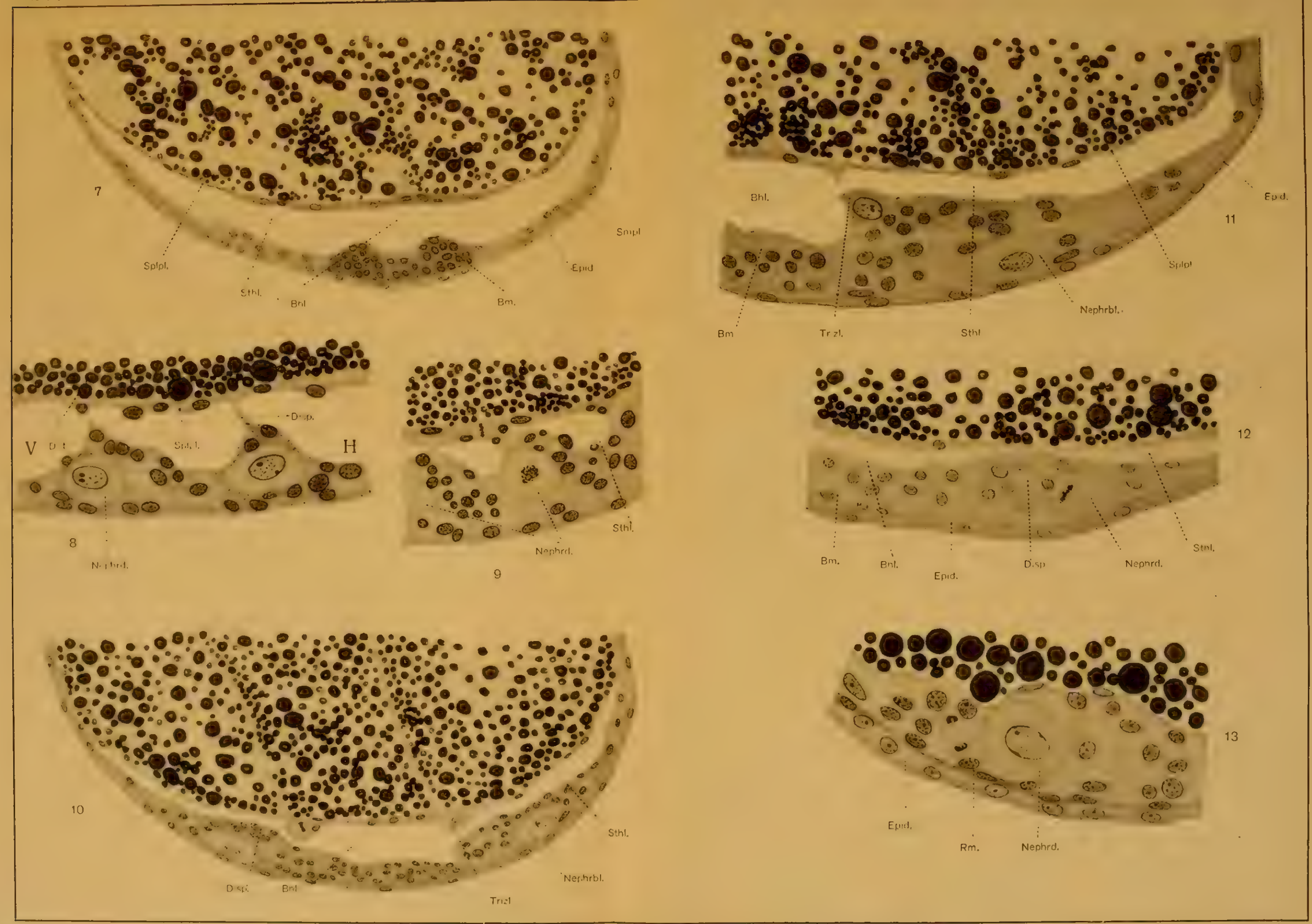
Fig. 34. — *Clepsine bioculata* mit Embryonen auf der Bauchseite. Vergr. 14.

Fig. 35. — *Marsupiobdella africana* mit den aus dem Innern auskriechenden Embryonen. Vergr. 15.



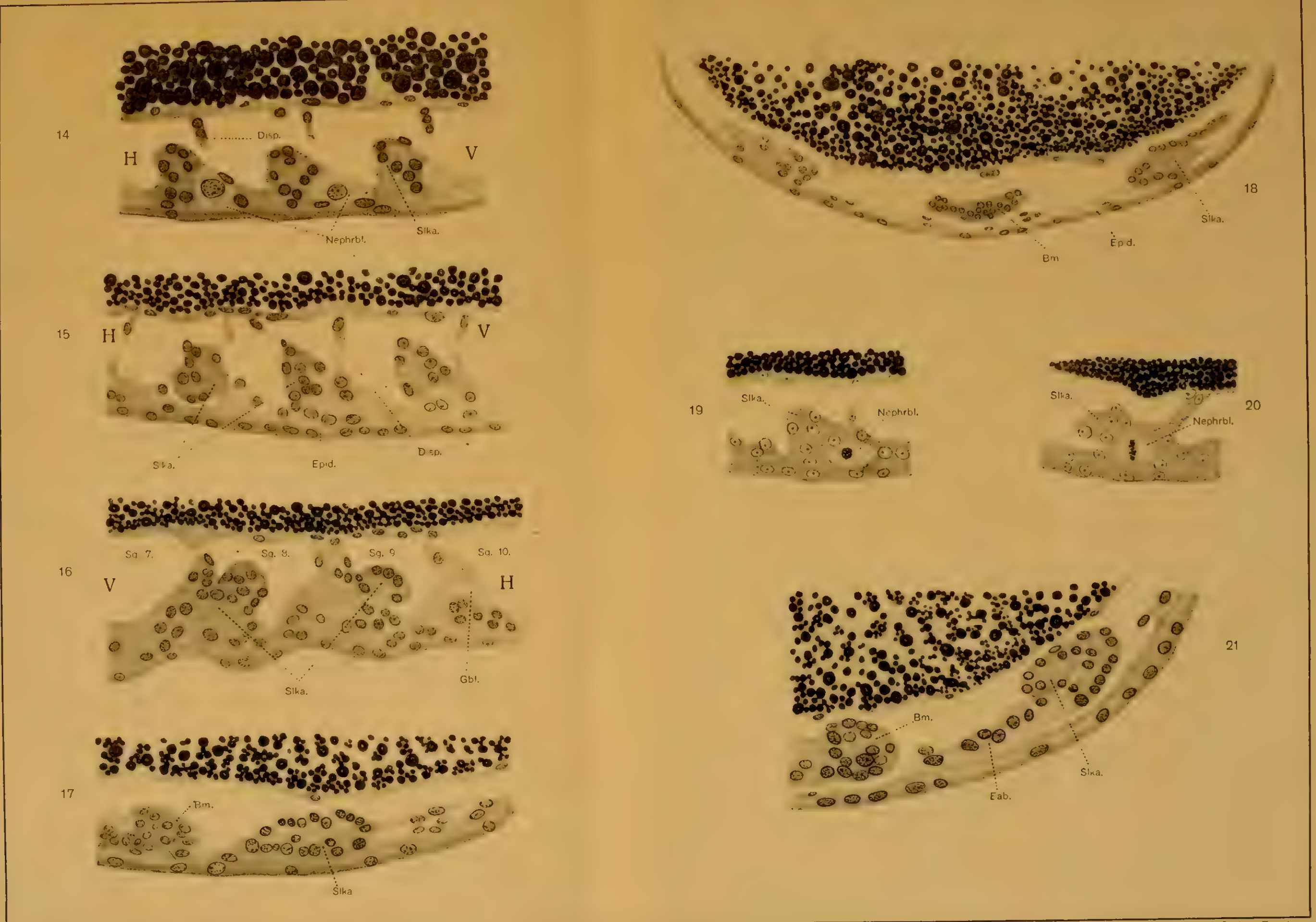
Phototypie Brunner & Co., S. A. - Zurich

A. Bychowsky - Clepsine



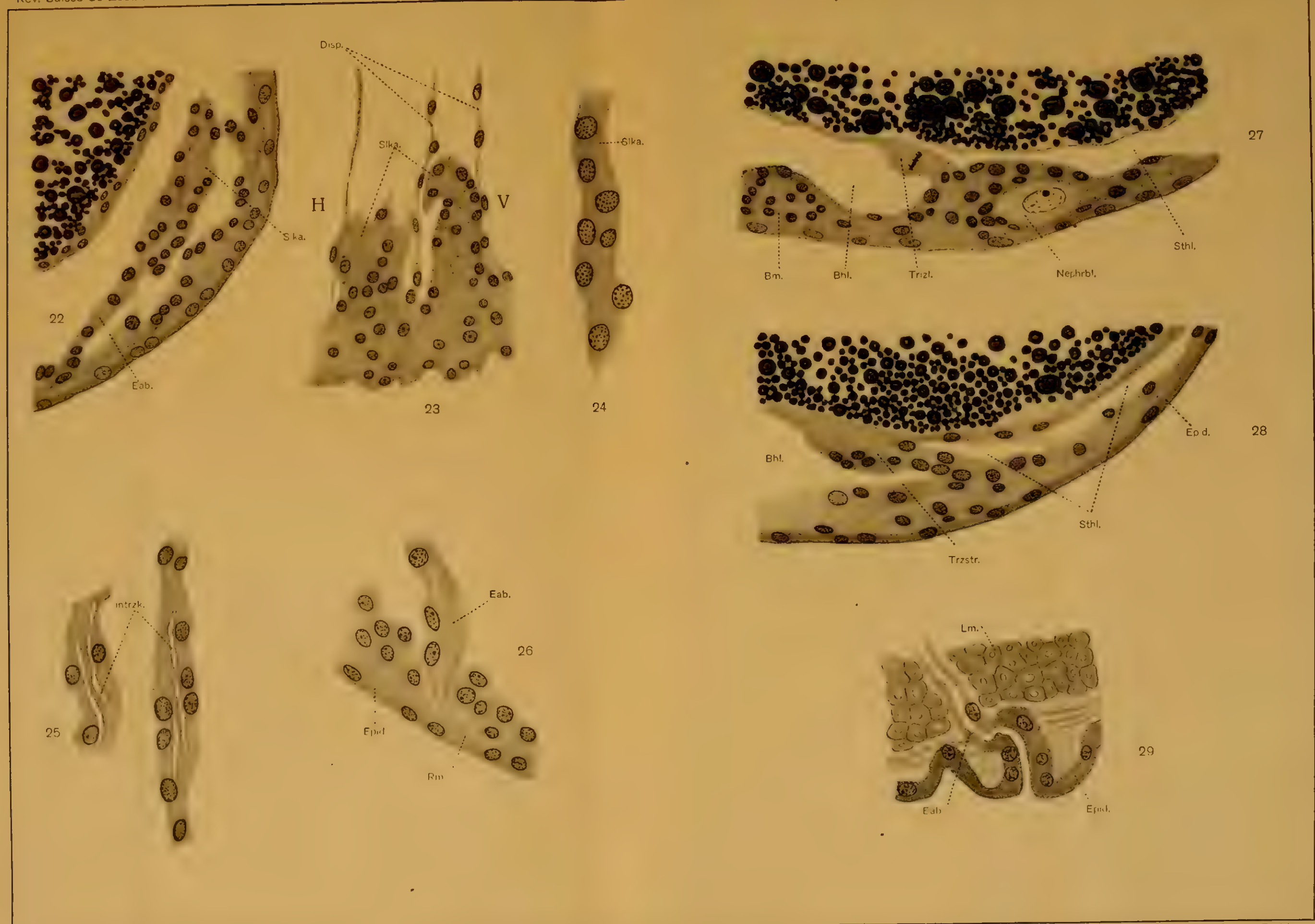
Phototypie Brunner & Co., S. A. - Zurich

A. Bychowsky - Clepsine



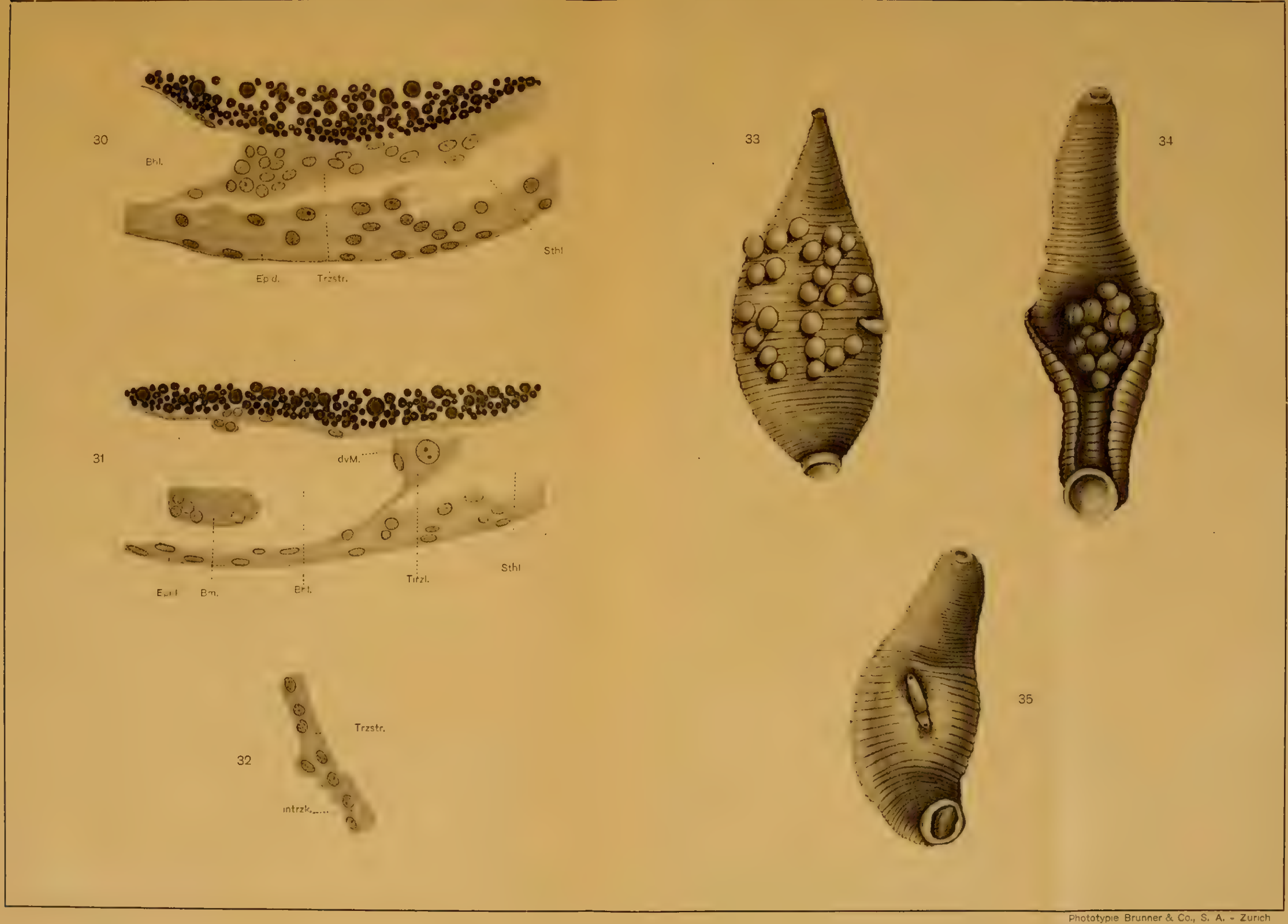
Phototypie Brunner & Co., S. A. - Zurich

A. Bychowsky - Clepsine



Phototypie Brunner & Co., S. A. - Zurich

A. Bychowsky - Clepsine



Phototypie Brunner & Co., S. A. - Zurich

A. Bychowsky - Clepsine

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 29, nº 3. Février 1922.

Un nouveau Protiste, du genre Dermocystidium, parasite de la Grenouille.

Dermocystidium ranae nov. spec.

PAR

E. GUYÉNOT et A. NAVILLE

Avec 5 figures dans le texte.

Le parasite encore énigmatique, désigné sous le nom générique de *Dermocystidium*, n'a été observé jusqu'à présent que sur la peau de Tritons et sur les branchies de Salmonides. Nous venons d'en découvrir une troisième forme, parasite de la Grenouille rousse, *Rana temporaria*.

C'est en 1907 que ce type de parasite a été signalé pour la première fois par Ch. PÉREZ. L'auteur observa des *Triton marmoratus* dont la peau présentait de petites pustules blanchâtres, d'environ 1^{mm} de diamètre, plus ou moins saillantes, siégeant dans la couche sous épidermique ou dans le tissu conjonctif sous cutané. Ces pustules étaient déterminées par la présence de kystes, de forme irrégulièrement arrondie, pourvus d'une mince membrane d'enveloppe. Chacun d'eux était uniformément rempli de petits corps sphériques, ayant 8 à 10 μ de diamètre et renfermant une grosse inclusion réfringente. Ces éléments sont formés d'un réseau protoplasmique entouré d'une fine membrane, contre laquelle se trouve un petit noyau à chromatine très dense. Le réseau protoplasmique renferme çà et là quelques grains, fortement colorables. La partie centrale de la sphère est occupée par une volumineuse inclusion, que le

protoplasme entoure à la façon d'un anneau irrégulier. Cette inclusion ne présente ni les réactions des corps gras, ni celles de l'amidon ou du glycogène. Sa masse se colore en rose par l'éosine, ou en bleu pâle par le picro-indigo-carmin. Elle présente une structure concrétionnée, attestée par l'existence d'orbes concentriques surtout visibles après coloration par l'hématoxyline ferrique ; la zone centrale reste en outre colorée d'une façon plus intense, constituée par un grain unique ou par un amas de granules. Comparant ces corps aux sphérules albuminoïdes des cellules adipeuses de beaucoup d'Insectes, PÉREZ pense que cette inclusion doit avoir la valeur d'une matière de réserve de nature indéterminée.

Le kyste lui-même est entouré par une membrane continue, à affinités colorantes spéciales, aussi nettement délimitée en dedans qu'en dehors, et que l'auteur a considérée à juste titre comme appartenant en propre au parasite.

Tous les kystes, observés par PÉREZ, se trouvaient au même stade de développement, tous étant uniformément bourrés de spores arrondies contenant la grosse inclusion réfringente. Le kyste peut se rompre spontanément sous la peau ; les spores qui s'en échappent sont alors entourées par un amas de leucocytes polynucléaires qui les phagocytent activement. La masse des spores, entourées de leucocytes, progresse vers la surface, fait hernie sous l'épiderme, et se trouve finalement éliminée au dehors sous la forme d'une masse blanchâtre, caséeuse. La pustule vidée guérit par simple cicatrisation.

Ces spores sont, sans doute, des éléments de résistance, appartenant à un organisme dont le cycle est complètement inconnu. Maintenues en chambre humide, elles n'ont subi aucune évolution. Quelques essais d'infestation, en faisant ingérer des spores à des Tritons, n'ont donné aucun résultat : les parasites ont été retrouvés sans modification dans les excréments, et les Tritons demeurèrent indemnes.

La place systématique de ce parasite nouveau auquel PÉREZ a donné le nom de *Dermocystidium pusula*, est assez malaisée à définir. Malgré les résultats négatifs fournis par les réactifs

usuels de la cellulose et de la callose — ce qui est aussi le cas pour certains Champignons inférieurs — l'auteur est plutôt porté à considérer l'organisme étudié comme un Champignon. Il fait valoir cet argument que les spores sont exclusivement phagocytées par des leucocytes polynucléaires, alors que les Protozoaires vrais sont surtout englobés par des mononucléaires.

Le même parasite a été retrouvé, en 1913, par H. Moral, sur un *Triton cristatus,* qui était très fortement parasité. Les observations de cet auteur ont pleinement confirmé celles de Pérez et n'ont rien ajouté à ce que ce dernier nous avait fait connaître de la structure des spores. Par contre, Moral a cru devoir interpréter la membrane kystique comme n'appartenant pas en propre au parasite, mais comme étant de nature conjonctive. Les tentatives d'infestation de jeunes Tritons, de Tritons adultes et d'Axolotls n'ont donné aucun résultat. Il en fut de même des essais de cultures effectués sur divers milieux.

Une autre forme de *Dermocystidium* a été signalée indépendamment, en 1914, par Dunkerly sur des Truites *(Trutta fario)* d'Irlande et par Léger sur des Truites des Alpes du Dauphiné. Le parasite forme des kystes sur les branchies. Les deux kystes observés par Dunkerly étaient délimités par une membrane épaisse et renfermant des corps arrondis ou polygonaux, pourvus d'un noyau et d'une volumineuse inclusion. Cette dernière est cependant, d'après les figures de l'auteur, beaucoup moins grosse que l'inclusion contenue dans les spores de *Dermocystidium pusula* Pérez. Les kystes observés par Léger étaient arrondis, mesurant de 200 à 500 μ. Leur contenu était formé de spores rondes, à noyau périphérique unique ; elles mesuraient de 7 à 8 μ et renfermaient une grosse inclusion caractéristique ne noircissant pas par l'acide osmique, mais se colorant en rose par la teinture d'Alkanna. Ce qui fait l'intérêt de ce parasite, que Dunkerly n'a pas cru devoir considérer comme une espèce particulière et que Léger a décrit sous le nom de *Dermocystidium branchialis,* c'est que dans ces deux cas les auteurs ont pu observer quelques stades antérieurs à la formation des spores. Le kyste observé par Dunkerly présentait une zone

périphérique, constituée par une masse plasmodiale renfermant de nombreux noyaux, avec de rares figures de division. Ailleurs, on voit le protoplasme s'individualiser autour de ces noyaux, former de petites masses sphériques à contours de plus en plus nets, mais de taille très inférieure à celle des spores. L'auteur pense que ces formations, que nous pouvons appeler des sporoblastes, augmenteraient de volume, s'entoureraient d'une membrane et sécréteraient à leur intérieur l'inclusion centrale. Les sporoblastes se transformeraient directement en spores.

Léger a, de son côté, observé des kystes très jeunes, à membrane déjà nette, qui ne contenaient qu'une masse cytoplasmique granuleuse, semée de noyaux très petits et étirés en fuseaux. Dans des kystes plus âgés, on voit le cytoplasme s'individualiser autour des noyaux, constituant autant de sporoblastes dont la taille (5 à 6 μ) est notablement inférieure à celle des spores (7 à 8 μ). Léger a émis l'hypothèse que les spores résulteraient de l'union de deux sporoblastes, ce que paraît confirmer l'existence dans certaines spores de deux noyaux. Le corps central de réserve serait élaboré en même temps que la paroi sporale est sécrétée. L'auteur a proposé de placer, au moins provisoirement, ces organismes parmi les Haplosporidies.

C'est à ces quelques données que se réduisent actuellement nos connaissances sur le cycle évolutif de ces singuliers parasites. En 1910, Alexeieff a indiqué une parenté possible du *Dermocystidium* avec des formations problématiques que l'on rencontre dans l'intestin de divers animaux, notamment de Batraciens, et qu'il a considérées d'abord comme des kystes de Flagellés, puis comme des Levures. Le rapprochement entre ces formes et le *Dermocystidium* est des plus discutables.

En 1914, de Beauchamp a cru pouvoir identifier le *Dermocystidium pusula* avec une Chytridinée. L'auteur avait vu se développer *au bout d'une ou deux semaines de captivité,* sur des *Triton palmatus,* de Fontainebleau, des petits kystes cutanés, blancs, dont l'aspect extérieur rappelait celui des kystes de *Dermocystidium.* Le contenu était formé d'éléments fusiformes de 3 μ sur 8 μ, qui s'arrondissent, grossissent, s'en-

tourent d'une membrane et présentent une division multiple de leur noyau. Ces éléments se transforment en sporanges de 13 μ sur 10 μ, à l'intérieur desquels se forment de petites spores piriformes ou sphériques ; mises en liberté par écrasement du sporange, ces spores nagent avec un long flagelle. Ces spores ne présentent aucune trace de l'inclusion si caractéristique des *Dermocystidium*. Il est très vraisemblable que ce parasite est, en effet, un Champignon du groupe des Chytridinées, mais l'assimilation que fait cet auteur, du parasite qu'il a étudié avec le *Dermocystidium*, n'est basée que sur des analogies très superficielles. Les deux parasites n'ont de commun que l'aspect extérieur de leurs kystes, la localisation de ces derniers, et le fait si banal que tous deux peuvent être phagocytés. La rapidité d'évolution du parasite décrit par DE BEAUCHAMP, et surtout l'absence de l'inclusion caractéristique paraissent différencier complètement ces deux organismes.

Nous avons eu l'occasion, pendant l'hiver 1918-1919, d'observer plusieurs *Triton cristatus* des environs de Genève, parasités par des *Dermocystidium pusula* PÉREZ. Comme dans les cas étudiés par PÉREZ et par MORAL, les kystes étaient tous au même état d'évolution et ne renfermaient que des spores rondes à grosse inclusion caractéristique. Nous ne signalons ici ce fait que pour indiquer que nous possédons des éléments de comparaison entre le *Dermocystidium* du Triton et celui de la Grenouille que nous allons maintenant décrire.

En examinant, au mois de novembre 1921, un lot de 200 *Rana temporaria*, provenant de Bonfol (Jura bernois), nous avons remarqué la présence sur une douzaine d'individus d'un ou de plusieurs kystes de forme très spéciale. Ces kystes se rencontrent indifféremment sur la peau du ventre, du dos ou des pattes postérieures. Certains individus présentent de nombreux kystes, localisés surtout dans la peau entourant l'orifice anal. Les kystes sont sous cutanés ou sous épidermiques, formant dans ce cas une saillie notable. A l'intérieur du kyste conjonctif, de forme arrondie, l'examen à la loupe montre, d'une façon constante, l'existence d'un boyau d'un blanc éclatant,

Fig. 1. — Coupe à travers un kyste de *Dermocystidium ranae*, pratiquée parallèlement à la surface de la peau.

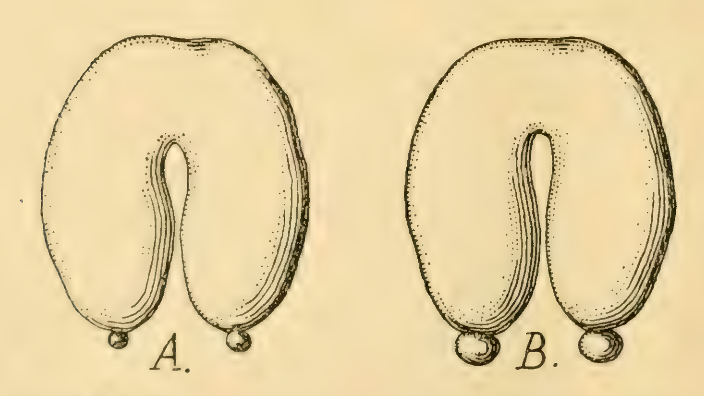


Fig. 2, A et B. — Aspect extérieur de deux kystes de *Dermocystidium ranae*, extraits de leur enveloppe conjonctive sous cutanée.

tendu, rénitent, mesurant environ deux millimètres de longueur, et dont la forme est tout à fait caractéristique. Ce n'est plus, comme dans les cas signalés jusqu'à présent, un corps vaguement sphérique ou ovoïde. Le boyau est recourbé en U et présente ainsi deux parties symétriques renflées, séparées l'une de l'autre par un peu de tissu conjonctif de l'hôte, mais réunies à leur base par une zone moyenne un peu moins épaisse (fig. 1). Les deux extrémités libres de chaque branche portent chacune une petite saillie ou bouton presque sphérique, de dimension variable, reliée à la masse générale par un col (fig. 2, A et B). Cette forme très singulière du kyste est, répétons-le, absolument constante. Ce fait montre, sans doute possible, que la paroi du kyste appartient en propre au parasite et que, sur ce point, l'opinion de Pérez était exacte. La membrane, assez épaisse, résistante et lisse, ne présente ni stries ni ornementations.

Lorsqu'on a soigneusement énucléé le boyau kystique et qu'on le comprime graduellement, on voit les petits renflements terminaux de chaque branche se gonfler, puis éclater en laissant échapper un nombre immense de spores rondes, caractérisées au premier examen par une grosse inclusion réfringente.

L'étude du kyste, au moyen des coupes (fig. 1), montre que la masse de spores est entourée par une membrane propre, lamelleuse, colorable en rose par l'éosine, en noir par l'hématoxyline ferrique, en rouge par le panchrôme de Laveran. Cette membrane est considérablement plus mince sur les deux boutons terminaux. Ceux-ci paraissent représenter des parties plus minces de la membrane, dilatées par la pression du contenu, et c'est au niveau de ces points faibles que se fait la rupture mettant les spores en liberté. La paroi propre du kyste est entourée par une deuxième coque, constituée par du tissu fibreux et représentant la seule manifestation réactionnelle de l'hôte vis-à-vis du parasite.

Les spores mesurent de 7 à 9 μ de diamètre environ ; il en est de plus petites et de plus grosses. Leur forme est assez régulièrement arrondie. Sur les coupes aussi bien que dans les frottis, elles sont généralement rattachées les unes aux autres

par de fins tractus dessinant une sorte de réseau (fig. 3). Entre les spores se trouvent de nombreux débris colorables, souvent en forme de lentille biconcave, par suite de la pression des spores adjacentes.

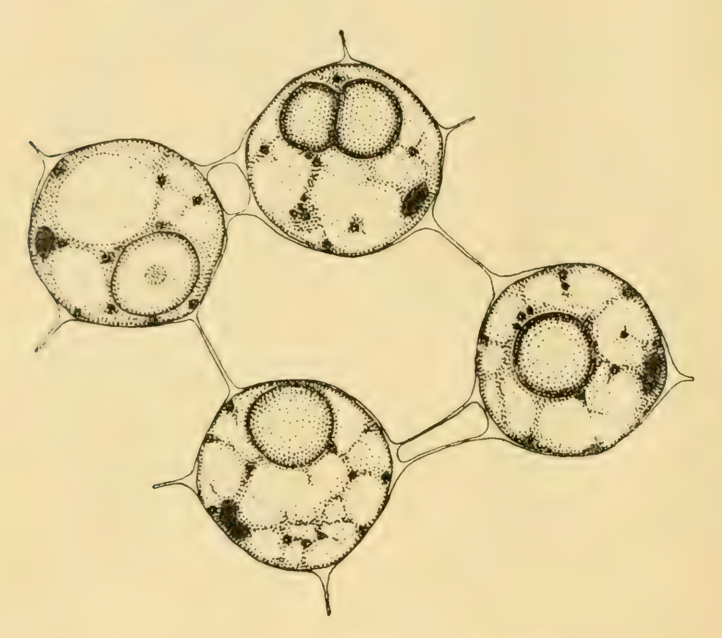


Fig. 3. — Quatre spores de *Dermocystidium ranae*, réunies les unes aux autres par de fins filaments.

Les spores typiques ont un protoplasma aréolaire, renfermant çà et là des granulations dont les affinités tinctoriales se rapprochent beaucoup de celles du corps réfringent central. Le noyau, de position excentrique, se présente comme un gros grain chromatique, souvent étiré en biscuit, qui paraît double dans quelques cas. Le corps central ne noircit pas par l'acide osmique et ne se colore ni en bleu ni en brun acajou par l'eau iodée. Il se colore en rose vif par l'éosine, en bleu verdâtre par le picro-indigo-carmin, en rouge par le panchrôme, en noir par l'hématoxyline ferrique. Il présente assez souvent la structure concrétionnée, caractérisée par l'existence d'orbes concentriques, autour d'un point central plus colorable (fig. 4). Cette inclusion

mesure de 2 à 4, 5 μ, mais ne remplit jamais la cellule au même degré que celle du *Dermocystidium pusula*. Assez souvent, le corps central n'est pas unique, mais représenté par deux (fig. 4, C) ou trois (fig. 4, D) grosses boules de tailles souvent inégales.

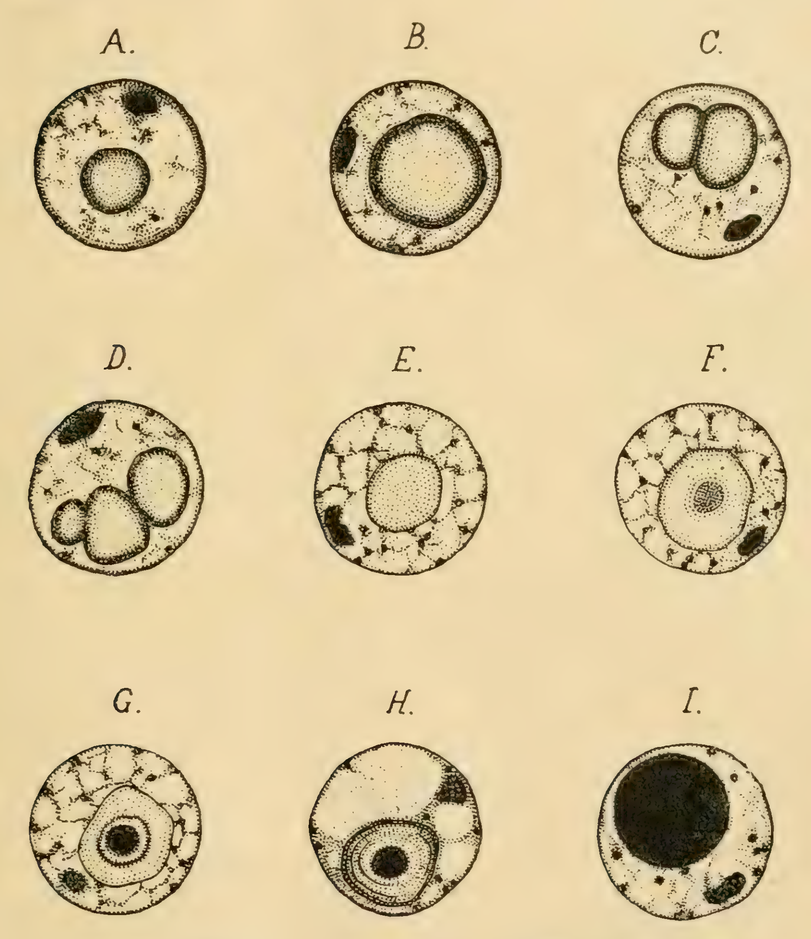


Fig. 4. — Aspects divers des spores de *Dermocystidium ranae*.

Comme dans le cas du *Dermocystidium* du Triton, les kystes que nous avons examinés ne nous ont jamais montré que des spores sans aucun stade pouvant se rapporter à la genèse de ces dernières. Par contre, nous avons observé de nombreuses

figures montrant les étapes de la formation de l'inclusion centrale.

Le point de départ se trouve dans certaines spores plus volumineuses (fig. 5, A), formées uniquement d'une masse protoplasmique et d'un noyau déjà périphérique. Le protoplasme renferme de très fines granulations éosinophiles. On voit, dans d'autres spores (fig. 5, B à D), ces granulations se rassembler en granules de plus en plus gros, formant par leur ensemble, au centre de la spore, une plage à contours très irréguliers, bourrée de ces grains éosinophiles. A un stade plus avancé (fig. 5, E), ces grains se réunissent en nombreuses boules de petites dimensions qui paraissent ailleurs (fig. 5, F) confluer en donnant naissance à une masse homogène, irrégulièrement lobée, et qui occupe une surface souvent supérieure à celle du futur corps central. Celui-ci apparaît, vraisemblablement aux dépens des amas précédents, sous la forme d'un corps sphérique éosinophile (fig. 5, G) qui devient de plus en plus dense, et prend la structure concrétionnée caractéristique (fig. 5, I).

Le mode de formation de cette inclusion, sa structure particulière, qui rappelle jusqu'à un certain point celle des corps de Balbiani, nous a conduit à rechercher si cette formation ne serait pas de nature mitochondriale. Des pièces fixées selon la méthode de Benda, par l'acide chromo-osmique (huit jours), puis par le mélange chromo-acétique (24 heures), traitées par le bichromate de potassium à 3 % (24 heures), ont été incluses et débitées en coupes. Les coupes après mordançage de 24 heures dans l'alun de fer neutre à 3 %, ont été colorées 24 heures par le sulfalizarinate de soude, colorées à chaud par le crystal violet de Benda, différenciées dans l'acide acétique à 30 % et l'alcool absolu. Sur ces préparations, qui montrent de beaux chondriomes dans les éléments glandulaires de la peau, les spores de *Dermocystidium ranae* présentent une inclusion centrale, colorée en violet intense, tandis que le protoplasme est légèrement rougeâtre. Après la même fixation, les spores colorées à l'hématoxyline ferrique conservent leur inclusion centrale colorée en noir opaque, même si l'on pousse très loin la différenciation (voir fig. 4, I).

Ces réactions colorantes sont évidemment en faveur de la nature mitochondriale de l'inclusion si caractéristique des spores du parasite.

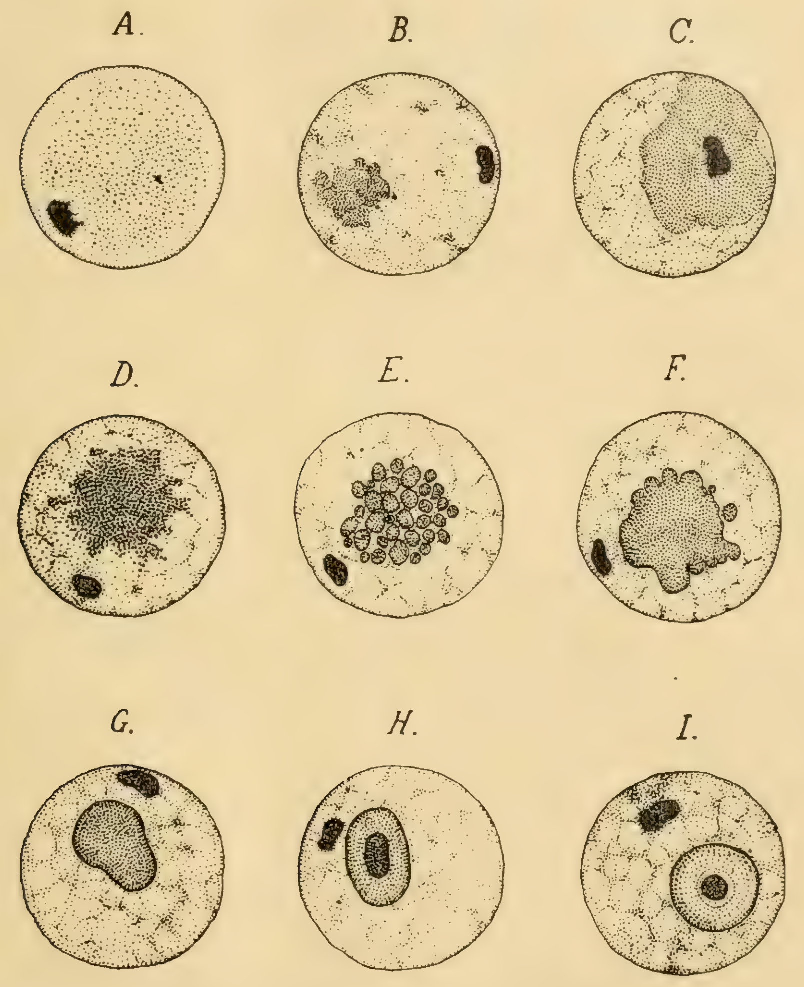


Fig. 5. — Divers stades de la formation du corps central des spores de *Dermocystidium ranae*.

La description que nous venons de donner, et la comparaison avec le parasite du Triton, permettent sans aucun doute de rattacher notre parasite au genre *Dermocystidium*. En nous

basant sur la forme et les dimensions de l'inclusion centrale des spores, et surtout sur la forme constante, si caractéristique du kyste, nous croyons devoir considérer le parasite de la Grenouille comme appartenant à une forme nouvelle : *Dermocystidium ranae* nov. spec. En l'absence de tout fait nouveau sur le cycle évolutif de ces organismes, nous nous abstiendrons de toute discussion relative à leur place systématique.

Signalons, en terminant, que les Grenouilles étudiées appartenaient à un lot d'animaux très anormalement parasités. Nombreux étaient les kystes cutanés dus au *Distomum squamula* ; dans un cas un kyste de la peau, à contour irrégulier, renfermait une Myxosporidie que nous décrirons ultérieurement. De nombreux Nématodes, et surtout des Echinorhynques (*Acanthocephalus ranae*) parasitaient l'intestin. Les dernières Grenouilles, parasitées par le *Dermocystidium,* que nous avons examinées, renfermaient toutes des Echinorhynques, mais nous n'avons pu vérifier si cette coïncidence était générale, notre attention n'ayant été que tardivement attirée sur ce point. Rappelons que les Truites étudiées par DUNKERLY présentaient sur les branchies de nombreux kystes de larves de *Glochidium,* et que les Truites observées par LÉGER étaient aussi parasitées fréquemment par des Myxosporidies, des Cyathocéphales et Echinorhynques. Nous pensons que toutes ces indications ne sont pas inutiles et pourront peut-être suggérer quelques hypothèses sur le cycle évolutif du parasite.

———

TRAVAUX CITÉS :

ALEXEIEFF, A. *Sur les « kystes de Trichomonas intestinalis » dans l'intestin des Batraciens.* Bull. scientifique France et Belgique, Tome 44, pp. 339-355, 2 fig., pl. 8. 1910.

— *Sur la nature des formations dites « kystes de Trychomonas intestinalis ».* C. R. Soc. Biol., Tome 71, pp. 296-298, 1 fig. 1911.

BEAUCHAMP, P. DE. *L'évolution et les affinités des Protistes du genre Dermocystidium.* C. R. Acad. Sc. Paris, Vol. 158, p. 1359. 1914.

DUNKERLY, J.-S. *Dermocystidium pusula Pérez, parasitic on Trutta fario.* Zool. Anz., Bd. 44, p. 179, 5 fig. 1914.

LÉGER, L. *Sur un nouveau Protiste du genre Dermocystidium parasite de la Truite.* C. R. Acad. Sc. Paris, Vol. 158, p. 807. 1914.

MORAL, H. *Ueber das Auftreten von Dermocystidium pusula Pérez, einem einzelligen Parasiten der Haut des Molches bei Triton cristatus.* Arch. mikrosk. Anat., Bd. 81, pp. 381-393, Taf. 29. 1913.

PÉREZ, CH. *Dermocystidium pusula parasite de la peau des Tritons.* Arch. Zool. génér. et expér., Tome 52, pp. 343-357, pl. 14, 7 fig. 1913.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 29, nº 4. — Février 1922.

Les caractères sexuels secondaires des Plumularides

PAR

M. BEDOT

Chez quelques genres de Plumularides, on observe, dans certaines régions des colonies, une modification des hydroclades qui se manifeste de deux façons : soit par l'apparition d'hydroclades secondaires, soit par la réduction ou la disparition des hydrothèques. Ces phénomènes semblent, dans la plupart des cas, être en relation avec la période de reproduction, et l'on considère généralement ces hydroclades modifiés, auxquels Allman (1883) a donné le nom de *phylactocarpes*, comme étant des organes de protection des gonanges.

Les phylactocarpes ont des formes très variables dont la plus connue est celle à laquelle on a donné le nom de corbule. Lorsqu'ils sont représentés par un simple hydroclade secondaire, plus ou moins modifié, on les désigne souvent sous le nom de phylactogonies. Ils peuvent aussi se grouper de façon à former des pseudocorbules.

Pour arriver à se rendre compte du rôle que jouent les phylactocarpes comme organes de protection, il m'a semblé intéressant de faire une étude comparative des différentes formes qu'ils présentent chez les Plumularides.

Billard (1904) a observé des hydroclades secondaires chez *Plumularia setacea,* mais ce cas est très rare et a été généralement considéré comme une anomalie.

Ritchie (1907), en décrivant sa *Plumularia (Kirchenpaueria) unilateralis,* dit également qu'elle a parfois des hydroclades secondaires. Malheureusement, cette espèce est encore peu connue.

En revanche, chez d'autres espèces qui étaient placées autrefois dans le genre *Plumularia,* la présence d'hydroclades secondaires est assez fréquente pour que j'aie cru pouvoir proposer (1921 a) de les placer dans le genre *Schizotricha* d'Allman.

Des hydroclades secondaires, qui peuvent rester simples ou se ramifier, apparaissent normalement chez les *Schizotricha* et les *Polyplumaria* à une époque qui semble coïncider avec celle de la reproduction. Mais on rencontre parfois, dans ces genres, des colonies à hydroclades bifurqués chez lesquelles il n'y a pas de gonanges. Cette carence peut tenir au fait que les gonothèques sont tombées après la reproduction.

J'ai montré (1921 b) que, chez les *Schizotricha,* les hydroclades secondaires pouvaient prendre naissance sur un article quelconque de l'hydroclade primaire. En revanche, chez les *Polyplumaria,* ils commencent toujours par se former sur le premier article hydrocladial et, lorsqu'il y en a plusieurs, ils se rangent à la suite les uns des autres dans la région proximale de l'hydroclade primaire.

Dans ces deux genres, les hydroclades secondaires sont à peu près semblables aux primaires, mais lorsqu'ils se ramifient, les hydroclades de troisième et de quatrième ordre subissent des modifications que j'ai décrites en détail chez *P. billardi* (1921 b) et qui consistent principalement dans l'allongement des articles hydrocladiaux et la disparition de la plupart des hydrothèques.

Les gonothèques des *Schizotricha* et des *Polyplumaria* prennent naissance soit sur la tige, soit sur les hydroclades; elles se trouvent souvent aux points de bifurcation des hydroclades.

Les genres *Hippurella* et *Callicarpa* montrent un type de modification des hydroclades qui rappelle la pseudo-corbule des

Lytocarpus. Il en diffère principalement par le fait qu'en certaines régions de la colonie, les hydroclades primaires ne sont plus disposés en deux rangées sur les côtés de la tige.

Chez *Hippurella*, les hydroclades de l'extrémité distale des branches sont dépourvus d'hydrothèques et disposés en verticilles de 6 (Fewkes 1881). C'est sur la tige de cette région que se trouvent les gonanges.

On observe à peu près le même arrangement chez *Callicarpa* où, d'après Fewkes, chaque verticille se compose de : « three main branches, each of which divides into four ribs by two divisions ». Nutting (1900) qui a étudié les exemplaires décrits par Fewkes dit que, dans le gonosome, la tige porte « a series of verticillate branchlets, each of which terminates in four slender processes... ». Les figures données par Fewkes permettent de considérer les verticilles comme étant composés de trois hydroclades primaires modifiés et portant chacun trois hydroclades secondaires également dépourvus d'hydrothèques.

Les gonanges sont placés à l'aisselle des hydroclades primaires.

Le genre *Nuditheca* présente des caractères intermédiaires entre ceux des Eleuthéropléens et ceux des Statopléens. La seule espèce connue, *N. dalli* (Clark), a des hydroclades ramifiés, c'est-à-dire donnant naissance, dans leur région proximale, à 1 à 3 hydroclades secondaires. Les hydroclades primaires et secondaires ne sont pas modifiés. D'après Nutting (1900, p. 128), les hydroclades secondaires ne devraient pas être confondus avec les ramules accessoires, phylactogonies, etc., qui servent à la protection des gonanges.

C'est sur les hydroclades, entre l'hydrothèque et la nématothèque médiane, que se trouvent les gonanges.

Nuditheca dalli n'a jamais été considérée comme étant une espèce pourvue de phylactocarpes, mais la ramification de ses hydroclades est un caractère qui permet, cependant, de la rapprocher des *Polyplumaria* et *Schizotricha*.

Chez les Statopléens, les *Lytocarpus* représentent le seul genre où les hydroclades primaires forment un phylactocarpe sans hydroclades secondaires. Les phylactocarpes se distinguent des hydroclades normaux par la disparition des hydrothèques et par une tendance à se grouper régulièrement de façon à former parfois un ensemble auquel on donne le nom de pseudocorbule. En comparant les diverses espèces de *Lytocarpus*, on peut facilement suivre le développement de la pseudocorbule.

Chez *L. saccarius,* qui semble être la forme la plus simple et la plus primitive, la 3e hydrothèque proximale d'un hydroclade est remplacée par un gonange ; le 4e et dernier article est transformé en épine. On voit que l'hydroclade sur lequel se trouve le gonange n'a subi qu'une très légère modification.

Il n'en est pas de même chez les autres espèces, où la plupart des hydrothèques disparaissent. Le plus souvent, il n'en reste qu'une seule sur le premier article proximal. On n'en trouve plus aucune chez *L. annandalei* et *L. racemiferus*. Parfois (*L. balei*), leur nombre est variable ; mais celles qui persistent se trouvent toujours sur les articles proximaux. Chez *L. similis* et *L. philippinus*, le premier article proximal, portant une hydrothèque normale, est suivi d'un ou deux articles ayant des hydrothèques abortives ; la première hydrothèque peut même manquer chez *L. philippinus*. L'examen des hydroclades sur lesquels se développent les gonanges permet donc de constater une tendance à la disparition des hydrothèques à partir de l'extrémité distale.

Quant aux nématothèques, on les trouve à leur place normale (deux latérales, une médiane inférieure) dans les articles où l'hydrothèque est conservée et dans ceux où elle est remplacée par un gonange.

Dans la région distale, où il n'y a plus d'hydrothèques ni de gonanges, les nématothèques prennent parfois une forme plus allongée, tubulaire. En outre, leur nombre diminue souvent. Chez *L. annandalei*, *L. racemiferus* et *L. ramosus*, il y a encore trois nématothèques dans les articles de la région distale des

phylactocarpes. La même disposition se retrouve chez *L. grandis*, mais elle ne correspond plus à la division de l'hydroclade en articles, car on observe la succession suivante, après la région portant les gonanges : un article avec une nématothèque médiane, un article avec deux nématothèques latérales, et ainsi de suite. D'après Versluys (1899, p. 56) : « la combinaison de deux de ces segments, soit le premier et le deuxième, soit le troisième et le quatrième, etc... correspond à un seul segment portant un gonophore ou un hydrothèque avec ses trois nématothèques... Quelquefois l'arrangement des nématothèques est moins régulier et l'on ne peut trouver qu'un seul nématothèque sur un segment de la partie distale... »

Les articles de la région distale ont deux nématothèques chez *L. hawaiensis* et *L. phoeniceus* et une seule chez *L. singularis*. Chez *L. philippinus*, d'après Bale (1919, p. 352) la disposition des nématothèques est parfois tout à fait irrégulière.

Le mode de répartition, dans la colonie, des hydroclades modifiés sur lesquels se trouvent les gonanges est intéressant à étudier. Malheureusement, il n'a été décrit que chez un petit nombre d'espèces. J'ai déjà fait remarquer (1921) que, chez quelques *Lytocarpus*, ils étaient dispersés sans ordre apparent, que chez d'autres ils étaient séparés par un ou par deux hydroclades normaux, et qu'enfin, chez *L. clarkei, grandis, racemiferus* et *ramosus*, ils se suivaient sans être séparés par des hydroclades normaux et de façon à former une pseudo-corbule dans laquelle les hydroclades primaires modifiés — avec ou sans hydrothèque à la base — représentent les côtes de la corbule d'une *Aglaophenia*.

Les genres *Cladocarpus, Cladocarpella* (Bale), *Aglaophenopsis, Nematocarpus* et *Streptocaulus* forment un groupe caractérisé par le fait que les hydroclades primaires ne subissent jamais de réduction de leurs hydrothèques, mais, d'autre part, donnent toujours naissance à des hydroclades secondaires dont les hydrothèques sont plus ou moins réduites.

On désigne généralement ces hydroclades secondaires modifiés sous le nom de phylactogonies. Cela ne signifie pas, cepen-

dant, qu'ils portent toujours les gonanges, car, si c'est bien le cas chez beaucoup d'espèces, chez d'autres, appartenant aux mêmes genres, les gonanges sont placés sur la tige ou sur l'hydroclade primaire.

On admettait autrefois, sous l'influence des idées d'Allman, que les phylactogonies étaient l'homologue de la nématothèque médiane de l'article hydrothécal, alors même qu'elles ne se trouvaient pas sur la ligne médiane (voir : Allman, 1883, p. 51). De nouvelles recherches ont montré que leur point d'origine est variable ; il se trouve à la place d'une des deux nématothèques médianes chez *Aglaophenopsis hirsuta,* à côté de l'hydrothèque chez *Aglaophenopsis cornuta,* entre l'hydrothèque et la nématothèque chez *A. verrilli, A. vaga* et *Nematocarpus ramuliferus.*

Allman n'avait pas vu la nématothèque médiane du 1[er] article proximal de *Cladocarpus pectiniferus.* Billard (1910), en faisant la revision de la collection du Challenger, a constaté que chez cette espèce il y a bien une nématothèque médiane, sur chacun des côtés de laquelle se trouve une phylactogonie. Dans les exemplaires de cette espèce que j'ai observés, il n'y avait qu'une phylactogonie à côté de la nématothèque médiane. La présence de deux hydroclades secondaires sur un seul article hydrocladial primaire semble être une anomalie car, le plus souvent, on n'en trouve qu'un seul.

Si on laisse de côté le *Cladocarpus sibogae* qui, d'après Bale, devrait rentrer dans le genre *Cladocarpella,* on remarque que, chez les espèces du genre *Cladocarpus,* le premier article proximal de l'hydroclade primaire est le seul sur lequel se développe un hydroclade secondaire.

Chez *Cladocarpus sibogae,* dont *Cladocarpella multiseptata* serait synonyme, d'après l'opinion de Billard, il y a, en général, des hydroclades secondaires sur plusieurs articles de l'hydroclade primaire, mais Billard (1918) a observé que parfois « certains hydroclades ne portent qu'une phylactogonie proximale ».

Dans sa description du *Streptocaulus pulcherrimus,* Quelch (1885), en parlant des hydroclades secondaires qu'il nomme

« appendages of hydrocladia », dit : « These appendages... are unbranched and jointed, and are placed either on consecutive mesial nematophores or irregularly ». Cela permettrait de croire qu'il y a plusieurs hydroclades secondaires sur un hydroclade primaire.

Chez *Nematocarpus ramuliferus,* plusieurs des articles de l'hydroclade primaire portent des hydroclades secondaires dont les ramifications, généralement dépourvues d'hydrothèques, peuvent être considérées comme des hydroclades tertiaires.

On voit donc se manifester, dans les hydroclades secondaires de ce groupe de genres, une tendance à la réduction des hydrothèques et, en même temps, à la formation d'hydroclades tertiaires. C'est ce qu'on traduit habituellement par l'expression de « phylactogonies ramifiées ».

Chez *Nematocarpus,* les hydroclades secondaires conservent souvent la plupart de leurs hydrothèques, mais, d'après Allman (1874), ils peuvent disparaître complètement. Les hydroclades tertiaires, lorsqu'ils se forment, sont dépourvus d'hydrothèques.

Cladocarpus (*Cladocarpella*) *sibogae* n'a pas d'hydrothèques sur ses hydroclades secondaires, qui ne donnent pas naissance à des hydroclades tertiaires. La même disposition semble exister chez *Streptocaulus.*

Chez *Aglaophenopsis,* l'hydroclade secondaire est simple (*A. distans, hisurta, vaga*), ou ramifié soit pourvu d'un hydroclade tertiaire (*A. verrilli*). Les deux aspects peuvent être observés chez la même espèce (*A. cornuta* sec. Nutting). Quant aux hydrothèques, elles tendent à disparaître, mais il en reste en général une ou deux à l'extrémité distale de l'hydroclade secondaire. Il est possible, cependant, qu'elles disparaissent quelquefois complètement, car Nutting en parlant d'*A. hirsuta* dit que les hydroclades secondaires ont quelquefois (sometimes) une hydrothèque terminale ; sur la figure qu'il donne de cette espèces (pl. 29, fig. 11), l'hydroclade secondaire ne porte pas d'hydrothèque.

En général, les hydroclades secondaires des *Cladocarpus*

sont ramifiés (hydroclades tertiaires) et ne portent pas d'hydrothèques. Il y a, cependant, des exceptions à cette règle.

L'hydroclade secondaire de *C. lignosus*, d'après Stechow (1919), n'est pas ramifié ; celui de *C. integer* (Broch 1918, p. 83) est simple ou ramifié.

Le *C. bonneviae* (*Aglaophenia compressa*) a des hydrothèques sur la partie distale de l'hydroclade secondaire et sur l'hydroclade tertiaire.

Broch (1918, p. 89) a observé quelques colonies de *C. diana* chez lesquelles les phylactogonies donnaient naissance à des ramifications portant des hydrothèques.

Lorsqu'il se forme, sur des hydroclades primaires ou de premier ordre, des hydroclades de 2[e], 3[e], 4[e] etc. ordre, dépourvus d'hydrothèques, on a un ensemble de branches recourbées et ramifiées irrégulièrement, dans lequel il n'est plus possible de reconnaître à quel ordre appartient chacun des hydroclades. C'est ce que l'on observe le plus fréquemment chez les *Cladocarpus*, où, cependant, deux espèces (peut-être synonymes), *C. paradiseus* Allman et *C. grandis* Nutting, montrent une disposition typique des hydroclades tertiaires qui sont rangés très régulièrement et alternativement sur les côtés de l'hydroclade secondaire.

Les gonanges des *Cladocarpus* sont placés aussi bien sur la tige que sur les hydroclades primaires ou secondaires. Leur position varie souvent chez la même espèce.

On a vu plus haut que, chez les *Lytocarpus*, l'hydroclade primaire pouvait subir une réduction de ses hydrothèques, mais qu'il ne formait jamais des hydroclades secondaires. D'autre part, il existe un groupe de Statopléens, comprenant les genres *Hemicarpus, Thecocarpus, Acanthocladium, Aglaophenia* et *Pentandra* chez lesquels l'hydroclade primaire subit une réduction de ses hydrothèques, et donne toujours naissance à des hydroclades secondaires.

Chez *Hemicarpus*, la région proximale de l'hydroclade n'est pas modifiée et porte encore une hydrothèque qui a été décrite par Billard chez *H. fasciculatus*, et que M. A. K. Totton (in

litt.) a observée également sur l'exemplaire type d'*H. secundus* (Allman) conservé dans les collections du British Museum. Dans les autres régions de l'hydroclade primaire, les hydrothèques ont disparu, mais il s'est formé une rangée d'hydroclades secondaires, également dépourvus d'hydrothèques. D'après la figure donnée par Allman (1883, pl. 14), on voit que les segments de l'hydroclade primaire qui portent un hydroclade secondaire sont séparés par un segment qui n'en porte pas.

Cette disposition rappelle celle que l'on voit chez *Cladocarpus sibogae,* mais avec cette différence que cette dernière espèce a conservé les hydrothèques de son hydroclade primaire.

Pour Billard (1913), le phylactocarpe des *Hemicarpus* est un hydroclade « ramifié d'un seul côté, de sorte que ce phylactocarpe équivaut à une demi corbule ». Il a constaté que les gonothèques s'inséraient à la base des côtes (hydroclades secondaires).

Le gonosome des *Thecocarpus,* de même que celui d'*Acanthocladium,* se présente sous la forme d'une corbule. La région proximale de l'hydroclade primaire qui forme le pédoncule de la corbule porte, en général, un certain nombre d'hydrothèques. D'après Nutting, lorsqu'il n'y a qu'une seule hydrothèque entre la tige et la corbule, elle est normale, mais lorsqu'il y en a plusieurs, elles peuvent être plus ou moins modifiées.

A la suite du pédoncule, l'hydroclade primaire est très modifié. Il forme le rachis de la corbule et n'a pas d'hydrothèques, mais deux rangées latérales de côtes.

On peut distinguer dans les côtes : 1° une partie proximale ou basale avec une hydrothèque et des nématothèques, et 2° une partie distale recourbée, dépourvue d'hydrothèques mais portant des nématothèques.

D'après Allman (1883), les hydrothèques qui devaient se trouver primitivement sur la partie de l'hydroclade formant le rachis de la corbule se seraient déplacées et inclinées alternativement à droite et à gauche, de façon à prendre la place qu'elles occupent actuellement. C'est, en réalité, le même phénomène qui se passe au début du développement des

Aglaophenia Bedot, 1919, lorsque les hydroclades commencent à se former sur la tige primitive non hydrocladiée.

Allman admet, en outre, que la partie distale de la côte est l'homologue de la nématothèque médiane de l'hydrothèque. Cette homologie n'est nullement certaine, car on trouve toujours des nématothèques médianes au-dessous de la partie distale de la côte (Pictet et Bedot, 1900, p. 39). Celle-ci a donc pu prendre naissance entre une de ces nématothèques et l'hydrothèque.

Il me semble que l'on doit considérer la partie basale comme étant un hydroclade secondaire, réduit à un seul article, et sur lequel s'est formé un hydroclade tertiaire représenté par la partie distale de la côte. La position qu'occupe cette partie distale montre, en effet, qu'elle n'est pas un simple prolongement de l'hydroclade secondaire. D'autre part, on a vu plus haut que le point d'origine des hydroclades secondaires était variable et pouvait se trouver à la place, ou à côté de la nématothèque médiane. On peut supposer qu'il en est de même pour les hydroclades d'ordres plus élevés qui, en outre, sont généralement dépourvus d'hydrothèques.

C'est à une conclusion à peu près semblable qu'est déjà arrivé Billard (1913, p. 88), en observant des anomalies de la corbule d'*Acanthocladium angulosum* (qu'il place dans le genre *Thecocarpus*). « Dans deux corbules », dit cet auteur, « on voyait deux côtes remplacées chacune par un hydroclade normal ; ce fait permet, je crois d'assimiler les côtes, de la corbule ou du moins la base des côtes, à des hydroclades réduits et profondément modifiés ; le reste de la côte, occupant la situation de la dactylothèque médiane et la remplaçant, lui est assimilable, conformément à l'opinion d'Allman. La corbule entière n'est donc pas, à mon avis, un simple hydroclade, mais un hydroclade secondairement ramifié, et elle a, par conséquent, la valeur d'un rameau ».

Je reviendrai plus loin sur cette dernière question.

On observe de nombreuses variations dans la structure des

corbules. Chez *T. myriophyllum*, il se forme parfois, sur la partie distale des côtes (qui représente un hydroclade tertiaire), des hydroclades de 4e et même de 5e ordre (voir : Pictet et Bedot, 1900, pl. 9, fig. 3 et 4).

L'hydrothèque de la partie basale des côtes peut manquer (colonies ♂ de *T. perarmatus*), ou avoir subi une réduction qui lui donne l'apparence d'une nématothèque (v. Bedot, 1921, p. 329). Quant à la partie distale de la côte, elle peut s'aplatir, s'élargir et se souder aux côtes voisines, de façon à former une corbule fermée, mais dans laquelle il reste toujours quelques orifices *(T. brevirostris)*.

On peut donc trouver tous les termes de passage entre la corbule des *Thecocarpus* et celle des *Aglaophenia*. Dans ce dernier genre, la partie basale de la côte ne porte pas d'hydrothèque, mais, chez certaines espèces, entre autres *Aglaophenia apocarpa*, elle forme un éperon terminé par une grosse nématothèque qui pourrait bien être une hydrothèque atrophiée semblable à celles que Bale et Billard ont décrites chez *Thecocarpus brachiatus*.

En résumé, je crois que l'on doit considérer chacune des côtes corbulaires des *Aglaophenia* comme étant formée par un hydroclade secondaire (partie basale) et un hydroclade tertiaire (partie distale) très modifiés.

Les gonanges des *Thecocarpus* et des *Aglaophenia* sont placés sur le rachis de la corbule.

Chez les *Pentandra*, la corbule est semblable à celle des *Aglaophenia*.

Nutting (1900) a distingué, chez les Statopléens, trois sortes de phylactocarpes, suivant que ces organes sont :

1° des hydroclades modifiés *(Aglaophenia, Thecocarpus)*,

2° des branches modifiées *(Lytocarpus)*,

3° des annexes (appendages) des hydroclades *(Aglaophenopsis, Cladocarpus, Streptocaulus)*.

On ne peut pas distinguer les phylactocarpes de la 1re sorte de ceux la 3me si l'on admet, comme cela paraît évident, que les annexes des hydroclades des *Aglaophenopsis*, etc... représen-

tent, de même que les côtes corbulaires des *Thecocarpus,* des hydroclades secondaires.

Quant aux phylactocarpes des *Lytocarpus,* ils semblent, en effet, différer de ceux des autres formes, mais il s'agit surtout d'une question de mots, soit de la distinction que l'on établit entre les *branches* et les *hydroclades.*

L'architectonique des Plumularides se compose d'une série d'axes de croissance qui prennent naissance les uns sur les autres, ce qui permet de distinguer des axes de 1er, 2e, 3e, etc... ordre. On donne, en général, le nom de tige à l'axe de 1er ordre, d'hydroclade à l'axe de dernier ordre, et de branches ou rameaux aux axes intermédiaires; mais il est difficile d'établir une distinction bien nette entre ces différents termes. Les hydroclades, il est vrai, portent toujours des hydrothèques, mais on peut également trouver des hydrothèques sur la tige et sur les branches.

Les colonies d'*Antennella* n'ont qu'un seul axe. Il porte des hydrothèques, et on lui donne souvent le nom d'hydroclade-tige.

Les *Thecocaulus* ont des hydrothèques aussi bien sur l'axe de 1er ordre (tige) que sur les hydroclades.

Au début du développement des colonies d'*Aglaophenia,* l'axe primaire existe seul et porte des hydrothèques qui disparaissent lorsqu'il se forme des axes de 2e ordre ou hydroclades. Ceux-ci peuvent, à leur tour, donner naissance à des axes de 3e ordre et devenir alors des branches, dont les hydrothèques disparaissent progressivement; mais, dans certains cas, comme j'ai pu l'observer chez *A. acacia* et chez *A. elongata* (1921 b), on trouve encore les hydrothèques dans la région proximale des branches.

Rappelons encore que Billard (1913) a constaté, chez *Acanthocladium (Thecocarpus) angulosum,* la présence de corbules secondaires et de corbules ramifiées.

On ne peut donc pas établir une distinction fondamentale entre hydroclade et branche ou rameau et, si l'on admet avec Billard que la corbule n'est pas un simple hydroclade, mais

un hydroclade secondairement ramifié, et qu'elle a, par conséquent, la valeur d'un rameau, cela revient à lui attribuer la même valeur morphologique que celle de la pseudo-corbule des *Lytocarpus*.

Il n'y a là qu'une question de mots sans grande importance, puisque l'on ne peut faire aucune différence entre un hydroclade primaire portant des hydroclades secondaires, et une branche ayant des hydrothèques dans sa région proximale et des hydroclades dans sa région distale.

Bien que les termes employés par Nutting pour distinguer les différentes sortes de phylactocarpes ne s'accordent pas avec l'idée d'une modification des hydroclades primaires, accompagnée ou non de la formation d'hydroclades secondaires, il faut reconnaître, cependant, que la division qu'il a établie est justifiée et peut servir de base à la classification des Statopléens.

Les hydroclades des Plumularides, qui ont subi les modifications diverses dont nous venons de parler, sont-ils réellement comme on l'admet, des organes de protection des gonanges et méritent-ils le nom de phylactocarpes ?

Les *Aglaophenia* ont souvent des corbules fermées qui semblent bien, à première vue, servir à protéger les gonanges placés à leur intérieur. Mais ces corbules ne sont pas complètement fermées et il reste, près du rachis, de petites ouvertures par lesquelles les larves s'échappent pour aller se fixer sur un support quelconque. D'autre part, Torrey et Martin (1906) ont montré que les corbules ♀ des *Aglaophenia* sont fermées, alors que les ♂, au contraire, sont ouvertes. On voit donc que, même chez les espèces qui passent pour avoir des corbules fermées, la protection des gonanges est bien incomplète. Il en est de même chez beaucoup d'*Aglaophenia* dont les côtes corbulaires se soudent incomplètement, et surtout chez les *Thecocarpus* où, le plus souvent, les côtes restent libres et séparées les unes des autres par des espaces assez grands pour permettre à de petits animaux de pénétrer dans la corbule. On peut dire la même chose des pseudo-corbules. Quant aux phylactocarpes

qui ne sont pas disposés en corbules ou pseudo-corbules, on ne peut leur attribuer un rôle de défense qu'en les supposant pourvus d'armes spéciales.

Kirchenpauer a appliqué, en 1872, le terme de *Nematocladien* aux côtes des corbules d'*Aglaophenia myriophyllum*. Depuis cette époque, le nom de nématoclade a été souvent donné aux hydroclades primaires ou secondaires dépourvus d'hydrothèques et portant seulement des nématothèques, soit à ce que l'on appelait les phylactogonies.

En se basant sur l'étymologie du mot nématoclade, on a été entraîné à admettre que ces organes devaient servir à la défense. Mais, si on les compare à un hydroclade ordinaire, on voit qu'ils en diffèrent seulement par le fait de la disparition des hydrothèques et parfois même (*Lytocarpus grandis* et *singularis* d'une partie des nématothèques. L'absence des hydranthes, et souvent aussi d'une partie des nématothèques, permet d'admettre qu'il existe un moins grand nombre de nématocystes dans un nématoclade que dans un hydroclade ordinaire. Or, on n'a jamais, jusqu'à présent, trouvé sur les nématoclades d'autres moyens de défense que les nématocystes.

Si l'on veut se débarrasser de toute idée préconçue, il faut reconnaître que, dans un très petit nombre de cas, soit seulement chez les colonies ♀ de quelques *Aglaophenia*, les phylactocarpes sont disposés de façon à permettre de *supposer* qu'ils peuvent avoir une utilité pour la protection des gonanges. Mais, pour les autres Plumularides, on ne peut donner aucune raison qui autorise à les considérer comme des organes de défense, et, en outre, on constate que, chez plusieurs espèces, les gonanges ne prennent pas naissance exclusivement sur les phylactocarpes mais, souvent aussi, sur la tige de la colonie.

Il me semble donc qu'il y aurait avantage à abandonner les termes de phylactocarpe et de phylactogonie, dont la signification est erronée, et à donner le nom de *métaclades* aux hydroclades modifiés soit par la réduction d'une partie de leurs hydrothèques, soit par la formation d'hydroclades secondaires.

Il n'existe qu'un petit nombre d'espèces de Plumularides

dont on ait déterminé exactement le sexe, et chez lesquelles on ait constaté un dimorphisme sexuel des colonies. Ce cas a cependant été observé parfois, et entre autres chez quelques *Aglaophenia* et *Thecocarpus*.

Mais, chez les espèces où la corbule est incomplètement fermée aussi bien chez les ♂ que chez les ♀, il ne semble pas que les métaclades secondaires puissent avoir plus d'utilité pour l'un des sexes que pour l'autre, et qu'ils aient, d'une façon générale, à remplir des fonctions de protection.

L'apparition des métaclades étant en relation avec la période de reproduction des colonies, on doit admettre que ces organes sont des *caractères sexuels secondaires*.

Quelle peut être la cause de leur formation ?

Caullery (1913) a dit avec beaucoup de raison : « Gardons-nous, en cette matière, comme en beaucoup d'autres, d'un finalisme aussi séduisant que vain. Si beaucoup de caractères sexuels jouent un rôle accessoire plus ou moins précis dans la reproduction, il n'est pas nécessaire qu'il en soit de même pour tous et il ne faut pas imaginer que leur raison d'être soit la reproduction même ».

La sélection n'a certainement joué aucun rôle dans la transformation des hydroclades en métaclades. Ce phénomène est dû, probablement, aux conditions chimiques et aux modifications que subissent les substances élaborées par l'organisme au moment de la reproduction. Des recherches expérimentales pourront seules permettre de résoudre cette question.

Il est intéressant de constater que des caractères sexuels secondaires, sans fonction déterminée, apparaissent déjà chez les Métazoaires coloniaires inférieurs. Les modifications qu'ils apportent à l'architectonique de la colonie paraissent relativement peu importantes, si on les compare à ce que l'on voit en pareil cas chez les Métazoaires supérieurs. Il faut remarquer qu'elles se manifestent suivant deux tendances qui semblent opposées : d'une part la réduction des zoïdes coloniaires (sur les hydroclades primaires), d'autre part la formation de nouveaux hydroclades (secondaires) avec ou sans zoïdes.

La disparition des hydrothèques, dans une région voisine de celle qui sera occupée par les gonanges, pourrait s'expliquer par le fait que les substances servant normalement à former les hydranthes doivent être en partie utilisées, à un certain moment, pour les organes de la reproduction.

Quant à la formation d'hydroclades secondaires, soit de nouveaux axes de croissance, c'est un phénomène très fréquent chez les Plumularides pendant l'accroissement du trophosome. Il se peut que l'apparition de la période de reproduction déclenche ce phénomène, dont le résultat, cependant, sera modifié par l'emploi, pour la formation des organes sexuels, d'une partie des substances ordinairement destinées à la formation des hydranthes.

On peut se demander si l'apparition d'hydroclades secondaires est toujours en relation avec la période de reproduction. Mais, dans l'état actuel de nos connaissances, il est impossible de chercher à résoudre cette question, car on manque de renseignements au sujet des modifications de structure qui interviennent au cours de l'existence des colonies de Plumularides. Dans certains cas, ainsi qu'on l'a vu plus haut à propos de la *Plumularia setacea,* on a considéré la présence d'hydroclades secondaires comme une anomalie, tandis que dans d'autres cas *(Schizotricha),* on en a fait un caractère générique.

On a décrit, chez les Statopléens du genre *Acanthocladium* et chez les Eleuthéropléens des genres *Acanthella* et *Calvinia,* des modifications des hydroclades auxquelles on n'attribuait pas de relations avec les organes de la reproduction.

L'*Acanthocladium angulosum* a une corbule semblable à celle des *Thecocarpus,* mais, en outre, à l'extrémité distale de ses branches, les 12 à 16 derniers articles portent chacun, non pas un hydroclade mais une épine (Allman). En réalité, cette épine doit être considérée comme un hydroclade privé d'hydrothèques, mais ayant encore des nématothèques.

Billard, qui place cette espèce dans le genre *Thecocarpus,* a

remarqué que l'on trouvait quelquefois sur les colonies des hydroclades transformés ayant perdu leurs hydrothèques [1].

A l'extrémité des branches d'*Acanthella effusa* se trouvent également des hydroclades réduits et transformés en épines. Kirkpatrik (1890) a montré que les gonanges prenaient naissance sur la tige, à la base des hydroclades, mais il ne dit pas s'ils sont placés dans le voisinage des épines.

Enfin, chez *Calvinia mirabilis*, il y a, dans chaque article des hydroclades, au-dessous de l'hydrothèque, un hydroclade secondaire que Nutting nomme nématoclade (nematophorous branch) et sur lequel on ne trouve pas d'hydrothèques, mais seulement des nématothèques. Les gonanges sont fixés sur le côté du nématoclade proximal de chaque hydroclade. Nutting fait remarquer que beaucoup d'autres genres ont des nématoclades servant à la protection des gonanges, mais que le genre *Calvinia* est le seul où ces nématoclades servent à la protection des hydrothèques.

Les hydroclades transformés en épines que l'on trouve chez ces trois espèces sont tout à fait comparables aux métaclades des Plumularides. A l'époque où ils ont été observés pour la première fois, on admettait que les phylactocarpes, étant des organes de protection des gonanges, devaient se trouver dans leur voisinage immédiat. La position qu'occupent ces épines ne permettait donc pas de leur attribuer ces fonctions.

Il me semble que rien ne s'oppose à admettre — jusqu'à preuve du contraire — que les hydroclades transformés en épines chez les *Acanthocladium*, *Acanthella* et *Calvinia* sont, de même que les autres métaclades des Plumularides, des organes sexuels secondaires qui n'ont pas de fonctions spéciales et peuvent, par conséquent, se trouver dans une région éloignée de celle qu'occupent les gonanges.

On pourrait objecter que l'*Acanthella effusa*, lorsqu'elle a été

[1] Le même cas s'observe, d'après Billard, chez son *Halicornaria intermedia*. Mais son gonosome n'est pas connu et si elle doit rentrer, comme je l'ai supposé (1921), dans le genre *Lytocarpus*, la présence d'hydroclades transformés ne serait pas un fait anormal.

décrite par ALLMAN, n'avait pas de gonanges et que ses épines n'étaient donc pas un caractère en relation avec la reproduction. Mais la transformation des hydroclades en métaclades peut commencer à se faire avant l'apparition des organes de reproduction et, d'autre part, il semble que les métaclades persistent après la reproduction, alors que les gonanges ont disparu.

TRAVAUX CITÉS :

1874. Allman, G. J. *Report on the Hydroida collected during the expedition of H. M. S. Porcupine*. Trans. zool. Soc. London, Vol. 8, p. 469. London.

1883. — *Report on the Hydroida dredged by H. M. S. Challenger. P. I. Plumularidae*. Rep. scient. Results Voyage Challenger, (Zool.) Vol. 7. London.

1919. Bale, W. M. *Further notes on australian Hydroides. IV*. Proc. R. Soc. Victoria, (N. S.) Vol. 31, P. 2, p. 327. Melbourne.

1919. Bedot, M. *Le développement des colonies d'Aglaophenia*. C. R. Soc. Phys. et Hist. nat. Genève, Vol. 36, n° 2, p. 50. Genève.

1921. — *Notes systématiques sur les Plumularides. 1re partie*. Rev. suisse Zool., Tome 28, n° 15, p. 311. Genève.

1921 (a). — *Notes systématiques sur les Plumularides. 2e partie*. Rev. suisse Zool., Tome 29, n° 1, p. 1. Genève.

1921 (b). — *Hydroïdes provenant des campagnes des yachts Hirondelle et Princesse-Alice (1887-1912). I. Plumularidae*. Résultats des campagnes scientifiques du Prince de Monaco, fasc. 60. Monaco.

1904. Billard, A. *Contribution à l'étude des Hydroïdes*. Arch. Sc. nat., (Zool. 8) Vol. 20, p. 1. Paris.

1910. — *Revision d'une partie de la collection des Hydroïdes du British Museum*. Ann. Sc. nat., (Zool. 9) Vol. 11, p. 1. Paris.

1913. — *Les Hydroïdes de l'expédition du Siboga I. Plumularidae*. Résultats Expédition du Siboga, Monogr. 7 (a). Leiden.

1918. — *Notes sur quelques espèces d'Hydroïdes de l'expédition du Siboga*. Arch. Zool. exper., Tome 57, Notes et Revue, p. 21. Paris.

1918. Broch, H. *Hydroida, P. II*. The danish Ingolf-Expedition, Vol. 5. Copenhagen.

1913. Caullery, M. *Les problèmes de la sexualité*. Bibliothèque de Philosophie scientifique. Paris.

1881. Fewkes, J. W. *Report on the Acalephae.* Ex. : *Reports on the results of dredging ... by the U. S. Coasts Survey Steamer Blake ...* Bull. Mus. comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 8, p. 127. Cambridge.

1872. Kirchenpauer. *Ueber die Hydroidenfamilie Plumularidae ... I. Aglaophenia.* Abh. a. d. Gebiete d. Naturwiss. herausg. vom Nat. Ver. Hamburg-Altona, Bd. 6. Hamburg.

1890. Kirkpatrick, K. *Report on the zoological collections made in Torres Straits by professor A. C. Haddon, 1888-1889. Hydroida and Polyzoa.* Scient. Proc. R. Dublin Soc., (N. S.) Vol. 6, p. 603, Dublin.

1900. Nutting, C. *American Hydroids. P. I. Plumularidae.* Smithsonian Inst. U. S. Nat. Mus. Special Bull. Washington.

1900. Pictet, C. et Bedot, M. *Hydraires provenant des campagnes de l'Hirondelle (1886-1888).* Résultats des campagnes scientifiques du Prince de Monaco, Fasc. 18. Monaco.

1885. Quelch, J. J. *On some deap-sea and shallow-water Hydrozoa.* Ann. Mag. nat. Hist., (5) Vol. 16, p. 1. London.

1907. Ritchie, J. *The Hydroids of the Scottish national Antarctic Expedition.* Trans. R. Soc. Edinburgh, Vol. 45, P. 2, p. 519. Edinburgh.

1919. Stechow, E. *Zur Kenntnis der Hydroidenfauna des Mittelmeeres, Amerikas und anderer Gebiete.* Zool. Jahrb., (Abt. Syst.) Bd. 42, p. 1. Jena.

1906. Torrey, H., and Martin, A. *Sexual dimorphism in Aglaophenia.* Univ. California Publ. Zool., Vol. 3, nº 4, p. 47. Berkeley.

1899. Versluys, J., *Hydraires calyptoblastes recueillis dans la mer des Antilles par le comte R. de Dalmas sur son yacht Chazalie.* Mem. Soc. zool. France, Tome 12, p. 29. Paris.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 29, nº 5. — Mars 1922.

ZOOLOGISCHE RESULTATE DER REISE VON Dr. P. A. CHAPPUIS AN DEN OBEREN NIL

I. Copepoden.

VON

P. A. CHAPPUIS.

Arbeit aus dem Naturhist. Museum Basel.

Mit 7 Figuren.

Die hier beschriebenen Copepoden stammen von 19 verschiedenen Fundorten her, die teils am weissen Nil zwischen Khartoum und dem Bahr el Zeraf liegen, teils sich am Bahr el Zeraf selbst befinden. Des besseren Verständnisses wegen werde ich zuerst die Fundorte näher beschreiben, und nachher zu den einzelnen dort gefundenen Arten übergehen.

Fundorte: Nº 1-4, Bahr el Zeraf, km. 100, Tümpel I-IV. 100 km. von der Mündung dieses Flusses in den Nil, nahe beim Flussufer. Alle vier Tümpel sind nicht mehr unterhaltene Fallgruben (für Giraffen u. a. Tiere), die während der letzten Regenzeit mit Wasser gefüllt wurden.

Nº 1 und 3 enthielten viel Wasser; Nº 4 war am Austrocknen und Nº 2, mit Schilf stark bewachsen, zeigte eine auffallend niedere Temperatur. Den 5. IV, 21.

Nº 5 und 6, 7 km. von der Mündung des Bahr el Zeraf in den Nil. Am Ufer im Schilf (Nº 5), und in der Strommitte (Nº 6).

Nº 8-12. Tümpel und Sumpf bei Lul (50 km. südlich Fashoda). Nº 8 und 12 im Sumpf in der Nähe des Nilufers, auch während der Trockenzeit mit dem Flusse in Verbindung; Nº 9, 10, 11,

kleine Wasseransammlungen im Innern des Landes, mehrere 100 m. vom Nil entfernt; nicht mit Schilf bewachsen, trüb und schlammig, höchstens 50 cm. tief. Stehen bei Hochwasser mit dem Nil in Verbindung. Am 6. und 7. III, 1921.

N° 13-19. Diese Proben wurden vom langsam fahrenden Flussdampfer aus in der Strommitte genommen.

N° 20. Viel benützter Ziehbrunnen in Omdurman.

ZUSAMMENSTELLUNG DER GEFUNDENEN ARTEN :

FUNDORTE :	GEFUNDENE ARTEN :														
	Diaptomus galebi Barr.	Cyclops albidus Jurine.	Cyclops prasinus Fischer.	Cyclops agiloides Sars.	Cyclops nubicus nov. spec.	Cyclops affinis Sars.	Cyclops compactus Sars.	Cyclops leuckarti Claus.	Cyclops oithonoides Sars.	Cyclops dybowsky Lande.	Cyclops varicans Sars.	Cyclops davidi nov. spec.	Cyclops bicolor Sars.	Cyclops pachycomus Sars.	Canthocampt. niloticus nov. spec.
1. km. 100 Bahr el Zeraf Tümpel I			+				+	+	+						
2. » 100 » » » II	+		+				+		+	+	+				
3. » 100 » » » III	+					+	+	+	+						
4. » 100 » » » IV			+		+	+	+	+							
5. » 7 » » Ufer, Schilf				+		+	+		+		+	+			+
6. » 7 » » 2 m. vom Ufer	+										+				
7. Weisser Nil, nähe Bahr el Zeraf-mündung im schilfigen Ufer	+	+		+	+	+	+	+			+		+		
8. Tümpel bei Lul N° 1			+				+	+			+				+
9. » » » N° 2					+										
10. » » » N° 3											+				
11. » » » N° 4											+				
12. » » » N° 5	+		+				+	+	+		+		+		+
13. Weisser Nil bei Bahr el Zeraf	+				+	+			+						+
14. » » » Malakal	+														
15. » » » Kaka	+							+							
16. » » » Kosti	+								+					+	
17. » » » El Duem	+														
18. » » » Khartoum	+													+	
19. Ziehbrunnen in Omdurman								+							

Centropagidae.

Diaptomus galebi Barrois.

Kam häufig im Plankton des Nils und an einigen Orten am Bahr el Zeraf vor. Mit Ausnahme eines einzigen schlecht erhaltenen Exemplares ♂, das einer anderen Art anzugehören scheint, ist dies der einzige in meinem Material gefundene Centropagide.

Cyclopidae.

1. *Cyclops albidus* Jurine.

Kam nur an einem Fundort vor. (N° 7). Sehr zahlreich. Länge inclusive Furkalborsten 1,6^{mm}.

2. *Cyclops prasinus* Fischer.

Diese kleine, grüngefärbte Art fand sich in den 5 verschiedenen Proben von den Fundorten 1, 2, 4, 8 und 12. Die typische Grünfärbung dieser Art ist bei den untersuchten Exemplaren noch deutlicher ausgeprägt als bei den europäischen Artgenossen. Auffallender ist die geringe Grösse, die nur 0,45-52 excl. und 0,65-0,8 incl. Furkalborsten beträgt.

3. *Cyclops agiloides* G. O. Sars.

Von den vielen, mit *C. serrulatus* verwandten Formen, die G. O. Sars beschrieben hat, fand sich in meinem Material nur diese eine Art vor. Wenn auch die Exemplare aus dem Sudan in allen hauptsächlichen Merkmalen mit *C. agiloides* übereinstimmen, so zeigen sie doch kleinere Abweichungen von der Sars'schen Diagnose. Dies ist nicht verwunderlich, bedenkt man, dass Sars seine neue Art nach einem einzigen ♀ beschreiben musste, und somit die Variabilität nicht feststellen konnte. Der Hauptunterschied zwischen meinen Exemplaren und dem typischen *C. agiloides* besteht in der Serra, die bei

meinen Exemplaren bis zur Hälfte des Furkalgliedes reicht, währenddem sie bei *C. agiloides* die ganze Länge des Aussenrandes der Furka einnimmt.

Der Unterschied ist jedoch so von geringer Bedeutung, dass mir die Aufstellung einer Varietät nicht berechtigt erscheint.

Länge 0,85 mm. Fundorte N° 5 und 7.

4. *Cyclops nubicus* nov. spec.

Cephalothorax und Abdomen überaus schlank. Die ersten Antennen zwölfgliedrig, reichen nur bis zum Hinterrand des ersten Cephalothoraxsegmentes. Erstes bis viertes Beinpaar dreigliedrig. Das fünfte Beinpaar eine eingliedrige Platte mit drei Anhängen: zwei gleichlange Borsten und ein Dorn, der sich jedoch weder in der Länge noch in der Dicke erheblich von den zwei Borsten unterscheidet. Die Furka ist ausserordentlich lang; der Aussenranddorn inseriert kurz oberhalb der äussersten Furkalborste. Äusserste und innerste Furkalborste gleich stark entwickelt. Das Receptaculum seminis, aus zwei deutlich geschiedenen Abschnitten bestehend, ist mehr oder weniger variabel je nach der Füllung mit Sperma. Der untere Teil des Receptaculums ist ähnlich dem entsprechenden bei *C. prasinus*, der obere Teil ähnlich demjenigen von *C. macrurus* oder *serrulatus*.

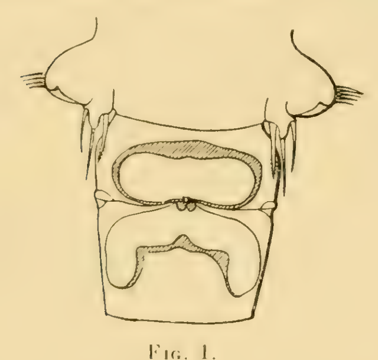


FIG. 1.
Cyclops nubicus nov. spec.
Receptaculum seminis und V. Fuss.

Verwandtschaft: Diese neue Form gehört der *serrulatus*-Gruppe an, spezieller dem Verwandtenkreise des *C. macrurus*. Sehr viel Ähnlichkeit besitzt sie mit dem von SARS im Material der dritten Tanganyka-Expedition gefundenen *C. angustus*. Immerhin unterscheidet sich *C. nubicus* von *C. angustus* durch

den vollständigen Mangel an Dornen an der Insertionsstelle der Seitenrandborste der Furka, durch die verhältnissmässig längere Furka, und hauptsächlich durch die Bewehrung des fünften Beinpaares, die bei *C. angustus* aus zwei Borsten und einem sehr kleinen Dorn besteht, während bei *C. nubicus* der Dorn die Länge der Borsten erreicht. Da Sars das Receptaculum seminis seiner Art nicht beschreibt, kann ein Vergleich nicht auf dieses Organ ausgedehnt werden.

Vorkommen: Mehrere Exemplare wurden im Material von den Fundorten N° 4, 7, 9 und 13 gefunden.

5. *Cyclops affinis* Sars.

Diese Art kam zahlreich an fünf verschiedenen Fundorten vor (N° 3, 4, 5, 7 und 13) und unterschied sich weder in Grösse, Farbe noch anderen Merkmalen von seinen europäischen Artgenossen.

6. *Cyclops compactus* G. O. Sars.

Von Sars zuerst aus der Gegend des Tanganyka Sees beschrieben, ist diese Art auch im Sudan stark verbreitet. Sie ist mit *Cyclops phaleratus* nahe verwandt, unterscheidet sich aber von letzterem durch die längeren Furkaläste und durch die stärkere Entwicklung der Borsten des fünften Fusspaares.

Fundorte: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 und 12.

7. *Cyclops leuckarti* Claus.

Fundorte N° 1, 3, 4, 7, 8, 12, 15 und 19.

8. *Cyclops oithonoides* Sars.

Fundorte N° 1, 2, 3, 5, 12, 13 und 16.

9. *Cyclops dybowsky* Lande.

Die Exemplare, die erbeutet wurden, unterscheiden sich von der typischen Form nur in folgendem Punkt: Der Oberrand der

Chitinplatten, welche die ersten Basalsegmente des vierten Beinpaares verbindet, ist nicht glatt, sondern, an der gleichen Stelle, wo sich bei *C. oithonoides* die für diese Art typischen Höcker erheben, ist diese Lamelle in einen mehr oder weniger grossen, dornförmigen Zipfel ausgezogen. Fundort: N° 2.

10. *Cyclops varicans* G. O. Sars.

Fand sich häufig an den Fundorten N° 2, 5, 6, 7, 8, 10, 11 und 12.

11. *Cyclops davidi* nov. spec.

Diese neue Art zeigt eine grosse Ähnlichkeit mit *C. varicans*, und gehört zweifellos in seine nächste Verwandschaft. *C. davidi* unterscheidet sich jedoch so stark von *C. varicans* dass es berechtigt erscheint, eine neue Art aufzustellen. Die Unterschiede sind folgende: Der eingliedrige fünfte Fuss und die ihm aufsitzende apicale Borste sind bei *C. niloticus* im Verhältniss zu den übrigen Gliedmassen viel länger als die entsprechende Extremität bei *C. varicans*.

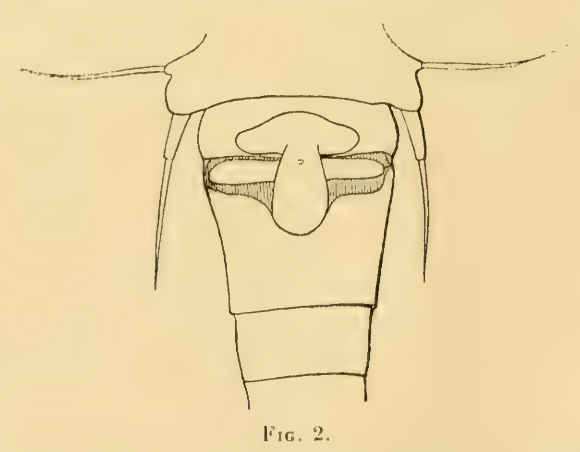


Fig. 2.

Cyclops davidi nov. spec. Receptaculum seminis und V. Fuss.

Am Ende des zweiten Gliedes des Endopoditen des vierten Beinpaares ist bei *C. varicans* der äussere Dorn höchstens halb so lang als der innere, während bei *C. davidi* die beiden api-

calen Dornen beinahe gleich lang sind. Die Verschiedenheit der Receptacula seminis ist am besten aus den Figuren zu ersehen. Unterschiede in dem Verhältniss der äussersten zur innersten Furkalborste sind auch vorhanden, doch zu minim, als dass ich grossen Wert darauf legen möchte. Ich benenne diese Art nach meinem Freunde und Begleiter Dr A. David, der alle Mühsale und Abenteuer dieser Reise getreulich mit mir teilte.

12. *Cyclops bicolor* G. O. Sars.

Kam an den Fundorten N° 7 und 12 ziemlich zahlreich vor.

13. *Cyclops pachycornus* G. O. Sars.

Von diesem, aus dem Tanganyka See bekannten Cyclops, fanden sich nur zwei Häute im Plankton des Nils bei Khartoum und Kosti. (N° 16 und 18). Der wahre Wohnort dieser Art wird wohl das Litoral sein, da der ganze Bau des Tieres (Antennen, Furka, etc.) gegen ein pelagisches Leben spricht. Die in meinem Material vorgefundenen Häute werden wohl durch Zufall in mein Netz geraten sein.

Harpacticidae.

Canthocamptus niloticus nov. spec.

Vorder- und Hinterleib sind fast von derselben Breite, so dass das ganze Tier ein schlankes Aussehen erhält. Beim abgestorbenen Tiere sind beide Körperhälften in einem spitzen Winkel einander zugeneigt. Der Cephalothorax trägt keine Ornamentik, das Rostrum ist kurz, das nach unten gebogene Ende ist schwach ausgezackt. Die Abdominalsegmente tragen im unteren Viertel auf der Unterseite einen starken Borstenkranz. Auffallend ist die Bewehrung des Analoperculums. Dieselbe besteht aus einer dem freien Rande aufgewachsenen halbmond förmigen Membran, die an ihrem freien Ende fein ausgezackt ist.

Die Furkaläste sind verhältnissmässig kurz und verschmälern sich nach dem Ende zu. Auf der oberen Seite der Äste findet sich eine in der Längsrichtung verlaufende Chitinlamelle. Von den 3 Endborsten ist nur eine, die mittlere, entwickelt; die zwei anderen sind rudimentär, eng an die grössere angeschlossen.

Die ersten Antennen des ♀ sind achtgliedrig und zeigen den typischen Bau der *Canthocamptus*-Antenne.

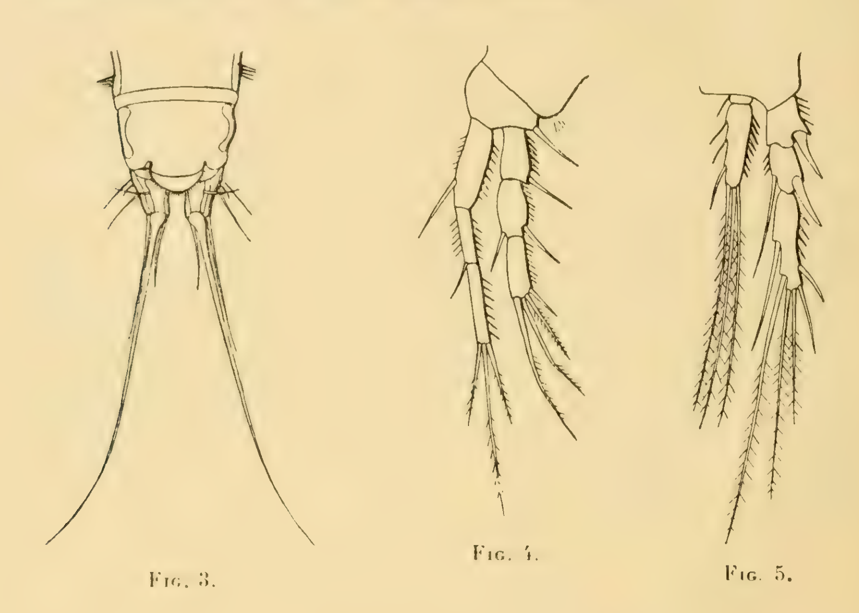


Fig. 3. — *Canthocampus niloticus* nov. spec. ♀ Furka dorsal.
Fig. 4. — *Canthocampus niloticus* nov. spec. ♀ I. Beinpaar.
Fig. 5. — *Canthocampus niloticus* nov. spec. ♀ III. Beinpaar.

Der Nebenast der zweiten Antennen ist eingliedrig; die Mundteile zeigen keine besondere Abweichung vom Typ.

Die Schwimmfüsse: Die Aussenäste sind sämtlich dreigliedrig und gut entwickelt, besonders beim vierten Fusspaar, dessen Endborsten das Furkalende erreichen. Der Innenast des ersten Beinpaares ist dreigliedrig, und etwas länger als der Aussenast; die Innenäste des zweiten bis vierten Beinpaares sind zweigliedrig.

Fünfter Fuss: Die Seitenränder des schwach vorgezogenen breiten Basalteiles sind fast parallel. Der Basalteil trägt vier Borsten, das ovale Endglied ebenfalls vier und einige Dornen, deren Stellung am besten aus der Abbildung entnommen werden kann.

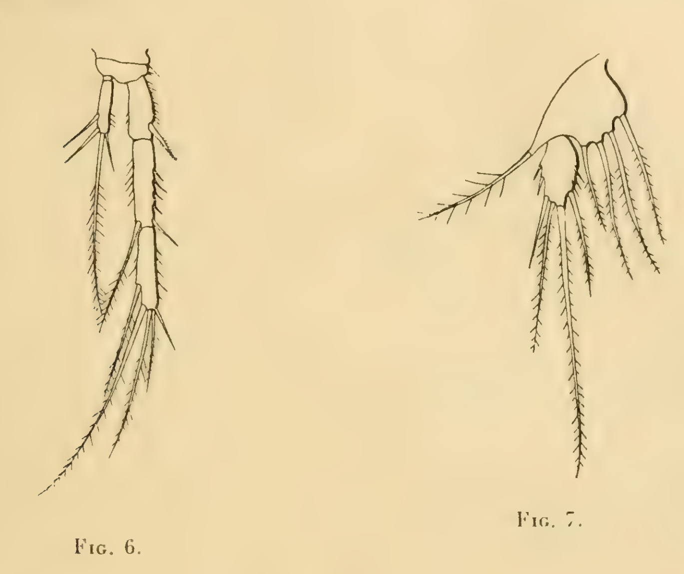


Fig. 6. — *Canthocampus niloticus* nov. spec. ♀ IV. Beinpaar.
Fig. 7. — *Canthocampus niloticus* nov. spec. ♀ V. Beinpaar.

Grösse 0,75-0,8^{mm}. Färbung hellbraun. Vorkommen: Nº 5, 8, 12 und 13. Mehrere Exemplare tragen gut gefüllte Eiballen, das ♂ ist zur Zeit unbekannt.

Bemerkung: *Canthocamptus niloticus* ist eine dem *C. schröderi* van Douve nahestehende Form. Sie unterscheidet sich jedoch von der letzteren durch die Form der Furka, den fünften Fuss und die Bewehrung des vierten Beinpaares.

LITTERATUR[1]

DOUVE (VAN) C. *Copepoda*. In: MICHAELSEN, W. *Beiträge zur Kenntnis der Land- und Süsswasserfauna Deutsch-Südwestafrikas*. Bd. I, p. 93-103, Taf. III. Hamburg 1914.

— *Zur Kenntnis ostafrikanischer Copepoden, Canthocamptus schröderi ♀ nov. spec.* Zool. Anz., Bd. 45, p. 263. 1915.

[1] Ich verweise hier auf das ausführliche Litteraturverzeichnis über afrikanische Copepoden das C. VAN DOUVE gibt.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 29, nº 6. — Mars 1922.

Thynnidés nouveaux
du Muséum d'Histoire Naturelle de Genève

PAR

G. MONTET

avec 44 figures dans le texte.

La revision de la collection des Thynnidés a révélé la présence d'un nombre relativement grand d'espèces non décrites. Nous en donnons ici les diagnoses, suivies des descriptions plus détaillées et accompagnées de dessins des parties les plus caractéristiques. Quelques-unes des femelles isolées pourront peut-être être rapportées à des espèces dont le mâle seul est connu.

Rhagigaster decembris n. sp.

Mâle. Noir, antennes rougeâtres; tête et thorax grossièrement ponctués, couverts d'une pubescence blanchâtre. Pas de carène frontale. Clypeus à carène divisée en deux branches divergentes. Angles latéraux du pronotum saillants. Abdomen cylindrique. Septième segment dorsal triangulaire. Hypopygium à aiguillon long et recourbé.

Longueur totale = $12^{mm},5$ (12^{mm})[1]; ailes = 8^{mm} ($7^{mm},5$); envergure = 17^{mm}.

2 exemplaires ♂. Australie du Sud.

[1] Les chiffres entre parenthèses se rapportent à un autre individu que celui qui a été choisi comme type.

Cette espèce ressemble à *Rhagigaster pinguiculus* Turner ; elle s'en distingue par son abdomen cylindrique et sa coloration.

Tête arrondie, légèrement plus large que le pronotum, portant des poils blanchâtres, plus longs et plus abondants à la partie inférieure. La partie basale, un peu surélevée, du clypeus porte une carène brillante qui se divise en deux branches aplaties et irrégulières (fig. 1); ces branches s'élargissent en

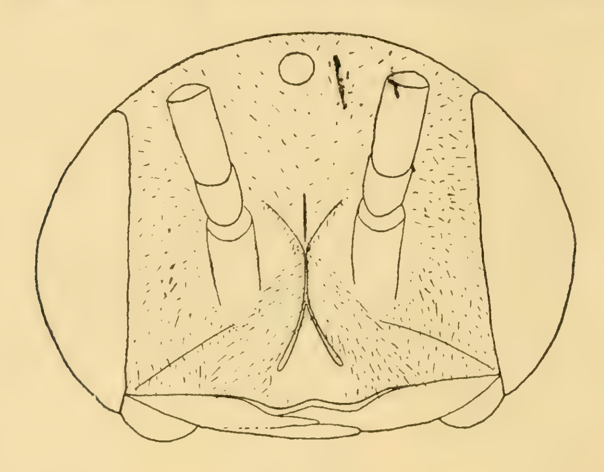


Fig. 1.

Rhagigaster decembris ♂. Tête, vue de dessus, gross. × 29.

triangle et s'arrêtent brusquement avant d'atteindre le bord du clypeus, laissant la partie antérieure déprimée. Bord brillant, émarginé ; parties latérales couvertes de poils cendrés. Yeux parallèles, n'atteignant pas le bord arrondi du vertex. La distance entre les ocelles postérieurs et les yeux est 1 ½ fois plus grande que la distance d'écartement de ces ocelles. Antennes plus courtes que le thorax, épaisses, à segments presque égaux entre eux.

Pronotum à bord antérieur rugueux, faiblement arqué et formant des dents latérales saillantes. Scutellum plan, surélevé, à bord postérieur étroitement tronqué. Segment médian uniformément couvert de ponctuations fines et serrées. Il est

brusquement déprimé un peu avant le milieu de sa longueur sans toutefois présenter de crête transversale, et fortement arrondi sur les côtés.

Abdomen cylindrique, à segments un peu étranglés. Chaque segment, dorsal et ventral, présente deux parties bien délimitées : une antérieure grossièrement ponctuée et une postérieure finement ponctuée à l'apex. Premier segment dorsal à bords latéraux parallèles, tronqué verticalement en avant. Le deuxième présente une dépression transversale antérieure. Septième grossièrement rugueux, triangulaire ; son bord postérieur, un peu épaissi, forme une petite éminence médiane, allongée et brillante. Premier segment ventral profondément séparé du second, finement et uniformément ponctué ; il présente une petite dent médiane antérieure et une troncature postérieure triangulaire. L'hypopygium court, triangulaire, déprimé de part et d'autre de la carène, se termine par un aiguillon long et recourbé naissant à la base du segment ; l'aiguillon porte, du côté dorsal, une petite épine (fig. 2 a-b).

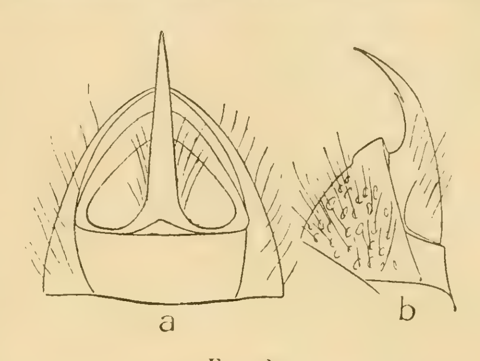


Fig. 2.
Rhagigaster decembris ♂. Hypopygium ; *a.* face ventrale ; *b.* profil, gross. × 37.

Ailes hyalines ; nervures brun clair, brunes à la base de l'aile. Deuxième veine récurrente presque dans le prolongement de la deuxième cubitale transverse.

Corps noir. Flagellum des antennes rougeâtre, un peu ombré à l'extrémité. Mandibules, pattes et hypopygium d'un brun rougeâtre.

Rhagigaster thymetes n. sp.

Mâle. Espèce complètement noire, pattes et antennes tirant sur le brun ; ailes brun clair, hyalines. Téguments grossière-

ment ponctués, couverts d'une pubescence cendrée. Une 3e dent basale aux mandibules. Clypeus large et court, carène bifurquée. Tête quadrangulaire, vertex long. Pronotum présentant deux dents latérales. Abdomen largement fusiforme, chaque segment portant une rangée apicale de poils blanchâtres. Epipygium grossièrement rugueux, extrémité formant une pointe arrondie lisse. Hypopygium triangulaire, grossièrement ponctué, terminé par une forte épine recourbée (fig. 4 a-b).

Longueur totale = 13mm,5 (11mm,5) ; ailes = 9mm (8mm) ; envergure = 20mm (17mm,5).

2 exemplaires ♂. Australie.

Cette espèce est voisine de *cinerellus* Turner et de *interstitialis* Turner. Elle ne possède pas la dépression frontale de *cinerellus*. La 3e dent basale des mandibules et les dents latérales du pronotum sont, avec ses ponctuations grossières et son abdomen large à segments frangés, ses traits les plus marquants.

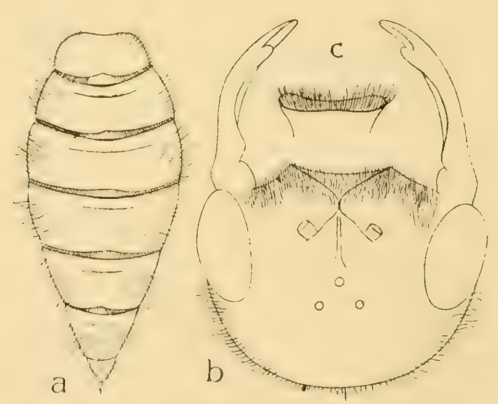


Fig. 3.

Rhagigaster thymetes ♂. *a.* abdomen, gross. × 6 ; *b.* tête, gross. × 10 ; *c.* labre, gross. × 21.

Tête plus large que longue, grossièrement ponctuée. Front plan. Vertex long et oblique. Joues développées en arrière et velues. Yeux convergents, courts, ne dépassant pas le niveau des ocelles postérieurs (fig. 3 b). Mandibules fortes ; dent interne

arrondie; dent basale triangulaire. Labre court, peu apparent, beaucoup plus large que long, un peu rétréci en arrière, échancré en avant; il porte une carène transversale ciliée (fig. 3c). Mâchoires et lèvre inférieure petites, non ciliées. 1[er] article des palpes maxillaires court; articles des palpes labiaux subégaux. Clypeus court et large, peu élevé, couvert de longs cils gris; les branches de la carène délimitent un triangle concave, brillant, dont la base est formée par le bord antérieur, largement échancré, du clypeus; vers le haut, la carène se divise également derrière les antennes en deux branches. Antennes un peu plus écartées l'une de l'autre que chacune d'elles ne l'est des yeux; elles sont plutôt épaisses, non amincies à l'extrémité, pas aussi longues que la tête, le thorax et le segment médian pris ensemble. Une fine carène va des antennes à l'ocelle antérieur. Ocelles situés plus près des antennes que du bord du vertex; autour d'eux, la cuticule présente des parties lisses. Distance des ocelles postérieurs aux yeux égal à 2 $^1/_2$ fois leur écartement l'un de l'autre.

Pronotum court, rugueux, moins large que la tête; côtés parallèles; bord antérieur droit, un peu relevé, formant sur les côtés des dents latérales saillantes, et longé en arrière par un sillon. Mésonotum court, à peine plus large que long, couvert de grossières ponctuations confluentes. Scutellum bombé, étroit au bord postérieur. Segment médian un peu plus large que long, ponctué grossièrement, oblique à partir du tiers antérieur, très convexe et cilié sur les côtés.

Abdomen fusiforme, un peu plus long que le reste du corps; largeur maximum atteinte au 3[e] segment, dépassant celle du thorax (fig. 3a). Segments un peu étranglés. Premier segment dorsal court, arrondi, très oblique en avant. Segments 2 à 5 divisés en une partie antérieure convexe, grossièrement ponctuée, échancrée en arrière et bordée par une rangée de cils blanchâtres, et en une partie apicale lisse et déprimée; les segments 2 à 4 présentent, en outre, une dépression antérieure. Extrémité de l'abdomen ciliée. Sur le côté ventral, les segments présentent aussi la division en 2 parties, mais le bord apical

est ponctué. 1er segment ventral séparé du 2e par une encoche profonde. Epipygium bombé, lisse à la base, grossièrement rugueux dans la partie moyenne ; partie terminale lisse et carénée (fig. 4 b).

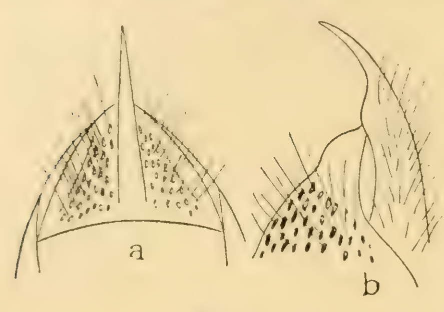


Fig. 4.

Rhagigaster thymetes ♂. *a.* hypopygium, face ventrale, gross. × 33 ; *b.* idem avec épipygium, profil, même gross.

3e segment radial un peu plus long que le 2e ; 2e veine récurrente brisée et aboutissant très près de la deuxième veine cubitale transverse, à une distance égale à $^{1}/_{12}$ environ de la longueur de la 3e cellule cubitale.

Le plus petit exemplaire se distingue par ses ocelles très petits, la partie apicale des segments dorsaux plus courte et la dépression antérieure plus forte, l'épipygium rugueux jusqu'à l'extrémité.

Eirone brumalis n. sp.

Mâle. Noir, antennes rougeâtres à la base. Mandibules, clypeus, éminence interantennaire et pattes brun clair. Ailes hyalines, légèrement jaunâtres, à nervures brunes. 3e segment radial un peu plus long que le 2e. Vertex prolongé en arrière. Clypeus avec une courte carène basale, bord antérieur saillant et tronqué. Hypopygium allongé, trapézoïde, à sommet faiblement émarginé, portant deux petites touffes de cils.

Longueur totale = $14^{mm},5$; ailes = $9^{mm},5$; envergure = $21^{mm},5$.

1 exemplaire ♂. Australie.

Cette espèce est très voisine de *Eirone arenaria* Turner et de *E. leai* Turner. Elle s'en distingue principalement par sa couleur ; son vertex prolongé en arrière est caractéristique.

Tête quadrangulaire, luisante, parsemée de ponctuations peu profondes. Yeux presque parallèles. Front plan, vertex oblique

à partir de l'ocelle antérieur et très long. Joues développées. Mâchoires allongées; articles des palpes subégaux, sauf le premier, très court et le 3ᵉ, court, épais et piriforme. Labium étroit; le 1ᵉʳ article des palpes est le plus long. Labre non apparent. Clypeus court, très creusé de part et d'autre de sa carène basale aiguë. Cette carène se termine sur la partie médiane élevée et triangulaire. Partie antérieure déprimée, bord antérieur épais, un peu saillant et tronqué. Antennes courtes, de la longueur du thorax seul. Eminence interantennaire bilobée et formant un V entre les branches duquel se trouve une fossette longitudinale. Ocelle antérieur dans une dépression et plus près de l'éminence interantennaire que du bord du vertex; ce dernier est droit (fig. 5 b).

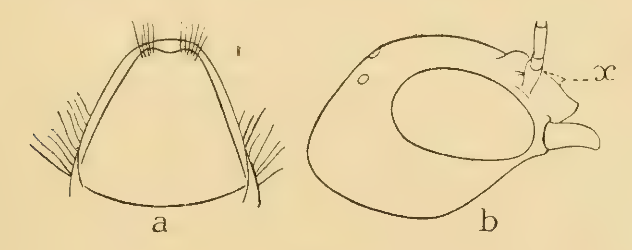


Fig. 5.

Eirone brumalis ♂. *a.* hypopygium, gross. × 20; *b.* tête, profil, gross. × 13; *x.* la ligne pointillée indique le profil du clypeus chez *E. brumalis* var. *denticulus*.

Pronotum un peu moins large que la tête, court, faiblement ponctué ; côtés parallèles, bord antérieur un peu saillant. Mésonotum à grossières rugosités transversales. Scutellum plan, ponctué, largement arrondi en arrière. Postscutellum en bourrelet. Segment médian convexe, formant, sur les côtés, des éminences saillantes ; bord antérieur lisse ; le reste couvert de stries transversales irrégulières.

Abdomen cylindrique, étroit, long comme le reste du corps. Tous les segments présentent une partie antérieure étroite, finement striée transversalement et une postérieure ponctuée, formant deux convexités latérales. 1ᵉʳ segment dorsal oblique en avant, avec un sillon longitudinal ; le 2ᵉ et le 3ᵉ montrent

une dépression antérieure. Les derniers segments sont couverts d'une courte pubescence argentée. 1er segment ventral caréné, séparé du second par une encoche profonde. Hypopygium faiblement ponctué (fig. 5 a). Epipygium largement arrondi, avec une carène longitudinale.

Complètement noir, sauf: le scape et la base des antennes, qui sont rougeâtres; l'éminence interantennaire, le clypeus et ses parties latérales, les tegulae et les pattes, qui sont brun clair (hanches noires); deux taches brunes au bord du vertex; bord antérieur du pronotum d'un blanc verdâtre.

Eirone brumalis n. sp. var *denticulus* n. var.

Cette variété est, dans son ensemble, tout à fait semblable à *E. brumalis*. Elle s'en distingue, cependant, par la petite éminence en forme de dent qui s'élève sur le clypeus (fig. 5 b, x); puis, par sa taille plus faible, ses antennes comparativement plus longues, le 3e segment radial nettement plus long que le 2e, le scutellum plus étroit au bord postérieur.

Longueur totale: 13^{mm},5; ailes = 9^{mm}; envergure = 21^{mm}.

1 exemplaire ♂. Australie.

Spilothynnus thalluse n. sp.

Femelle. Couleur fauve foncée. Thorax, en particulier le pronotum, étroit. Premier segment dorsal court, conique; deuxième segment tronc-conique, avec 2 carènes apicales. Cinquième segment ventral ponctué. Epipygium simple, tronqué; pygidium ovoïde.

Longueur totale: = 8^{mm},5.

Deux exemplaires ♀. Australie. Nouvelle-Calédonie.

Cette espèce est voisine du genre australien *Phymathothynnus* Turner et, en particulier, de *Phymatothynnus pygidialis* Turner. Elle possède aussi certains caractères du genre américain *Spilothynnus* Turner. Comme, d'une part, certains groupes animaux de la Nouvelle Calédonie présentent des affinités avec des genres américains, que, d'autre part, il y a

toujours possibilité d'erreur dans l'indication des localités, nous plaçons provisoirement cette espèce dans le genre *Spilothynnus*.

Tête plus large que longue dans sa partie antérieure, un peu rétrécie en arrière; angles postérieurs arrondis, vertex légèrement échancré. Front finement ponctué, vertex lisse. Clypeus caréné, à bord échancré, mais présentant une petite pointe médiane. Mandibules longues, étroites, pointues. Antennes écartées; un sillon interantennaire. Yeux arrondis, situés à la base des mandibules.

Prosternum prolongé en une sorte de cou. Pronotum un peu plus large que long, rétréci en avant. Bord antérieur légèrement convexe, avec la faible indication d'un sillon médian. Scutellum 2 fois moins long que le pronotum; bord postérieur tronqué, étroit. Mésopleures visibles de chaque côté du scutellum. Segment médian plus long que le pronotum, ovale, tronqué obliquement vers le milieu de sa longueur; il présente une faible carène médiane se terminant par un petit tubercule au bord de la surface tronquée. Bords latéraux relevés dans la partie postérieure.

Abdomen fusiforme; les deux premiers segments coniques, le 1er étroit et tronqué en avant, avec un faible sillon dans la partie antérieure. La partie dorsale se termine vers l'avant par une touffe de poils blanchâtres. La surface en est brillante, parsemée de quelques ponctuations très petites. Marge apicale très convexe, déprimée. Deuxième segment beaucoup plus large en arrière qu'en avant (fig. 6 a). Bord apical très relevé, séparé d'une forte carène par un sillon profond et large. Au devant de cette carène, la surface présente quelques stries irrégulières, de plus en plus faibles vers l'avant. Les deux segments suivants ont une dépression antérieure et la marge apicale déprimée; partie médiane ponctuée, surélevée, légèrement échancrée à l'apex. 5e segment lisse à la base, rugueux à l'apex. Les segments ventraux sont également lisses à la base, ponctués à l'apex. Les ponctuations du 5e segment sont particulièrement grossières. Pygidium ovale, présentant des rugosités

dans le sens de la longueur (fig. 6 b). Hypopygium un peu évasé, dépassant légèrement le pygidium par son bord redressé.

Premier article des tarses intermédiaires étroit.

Noir. Clypeus, mandibules, 1er et 2e segments abdominaux, pygidium et pattes rougeâtres.

Sauf l'absence, peut-être accidentelle, de la touffe de poils au premier segment dorsal et la présence d'une partie basale au pygidium (cette partie est peut-être cachée dans l'autre exemplaire), il n'existe aucune différence apparente entre ces deux individus de provenance différente.

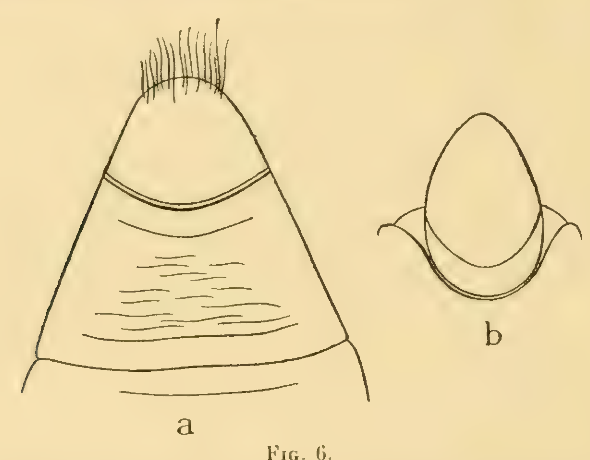


Fig. 6.
Spilothynnus thalluse ♀. *a*. partie antérieure de l'abdomen ; *b*. pygidium (exemplaire australien), gross. × 20.

Elaphroptera quino n. sp.

Mâle. Espèce grande, svelte, complètement noire. Ailes brun clair, un peu enfumées vers l'extrémité. Mandibules non coudées. Clypeus pointu avec une carène qui forme, vers le bord antérieur, une éminence brillante et saillante. Antennes minces, plus longues que la tête, le thorax, le segment médian et le 1er segment abdominal réunis. Articles arqués en dessous dans la partie apicale. Scutellum très saillant. Abdomen de 1/3 plus long que le reste du corps, aplati, à segments légèrement étranglés. 7e segment dorsal allongé, tronqué à l'extrémité. Hypopygium petit, étroit, ovale, terminé en pointe.

Longueur totale = 20mm,5 ; ailes = 19mm,5 ; envergure = 41mm.

Un exemplaire ♂. Brésil.

Cette espèce diffère des autres espèces du genre *Elaphroptera* Turner par la forme pointue de son clypeus. On trouve bien chez *Elaphroptera acuminala* Turner l'indication d'une petite pointe médiane, mais cette pointe se trouve au milieu de l'émargination.



Fig. 7.

Elaphroptera quino ♂. *a.* tête, vue de dessus, gross. × 10 ; *b.* mâchoire et palpe maxillaire ; *c.* hypopygium ; *d.* labre ; *e.* labium avec palpe, gross. × 21.

Tête (fig. 7 a) sensiblement plus large que longue. Front plan, brusquement oblique en arrière dans la région du vertex. Joues développées vers le vertex ; ce dernier échancré. Front grossièrement ponctué, vertex, plus finement. Yeux convergents en arrière. Mandibules fortes, bidentées, élargies et aplaties ; bord interne convexe ; dents arrondies. Labre rétréci dans la partie postérieure ; partie antérieure saillante sous le clypeus, oblique, réniforme, limitée en arrière par une arête portant de longues soies raides et inégales (fig. 7 d). Mâchoires petites (fig. 7 b) ; ligne transversale de la galea loin de l'apex ; palpes longs, 1er article très court, le 3e court et conique, les

trois derniers longs et minces. Labium triangulaire, à peu près deux fois plus long que large, à surface ciliée (fig. 7 e); palpes longs grêles, 1er article le plus long. Eminence interantennaire bilobée; une ligne brillante va des antennes à l'ocelle antérieur. Ocelles plus près du bord du vertex que des antennes; écartement des ocelles postérieurs égalant deux fois leur distance aux yeux.

Tête et thorax ciliés, surtout sur les faces latérales et ventrale.

Pronotum plus étroit que la tête, oblique, faiblement ponctué. Bord antérieur saillant, longé en arrière par un sillon. Mésonotum presque carré, grossièrement ponctué. Scutellum large, saillant, s'élevant brusquement au-dessus du mésonotum en formant une éminence lisse, brillante et tronquée et s'abaissant graduellement vers le bord postérieur. La longueur du segment médian égale la distance entre le bord antérieur du mésonotum et le sommet de la proéminence du scutellum. Segment médian oblique, peu bombé, avec les côtés arrondis et deux sillons médians au bord apical; surface brillante, à peine ponctuée.

Abdomen d'un brillant mat, à ponctuations éparses. 1er segment dorsal étroit et long, à peine oblique en avant; il présente un sillon longitudinal médian et deux petites éminences latérales. Les segments 2 à 5 montrent une dépression antérieure; tous ont la marge apicale déprimée et lisse. Partie dorsale du 7e segment (épipygium) lisse dans la partie médiane, ponctuée vers les bords qui sont légèrement relevés; bord apical tronqué formant des angles latéraux arrondis. Deuxième segment ventral très déprimé dans la partie antérieure. Hypopygium ovale, ponctué et cilié, comprimé latéralement et présentant une carène qui se termine en épine (fig. 7 c). Toute l'extrémité de l'abdomen est fortement ciliée, surtout sur les côtés et en dessous.

La 1e et la 2e veines récurrentes aboutissent à peu près à la même distance de la 2e cubitale transverse, cette distance égalant le tiers de la longueur de la 3e cellule cubitale. 3e segment radial 2 fois plus long que le 2e.

Eucyrtothynnus trezen n. sp.

Mâle. Grande espèce noire, tachée de jaune et de fauve. Les mandibules, la partie antérieure de la tête, le pronotum, le scutellum, des taches latérales sur les 5 premiers segments dorsaux et les deux derniers segments abdominaux sont jaunes. Ailes jaunes. Scutellum saillant, bilobé. Segment médian couvert de poils blanchâtres. Abdomen brillant, long, aplati. Epipygium long, voûté, à peine dépassé par l'hypopygium linguiforme et étroit. Pattes noires et fauves, les antérieures fauves.

Longueur totale = 27^{mm},5; ailes = 22^{mm}; envergure = 47^{mm},5.

Un exemplaire ♂. Brésil, Rio Grande do Sul (Ihering).

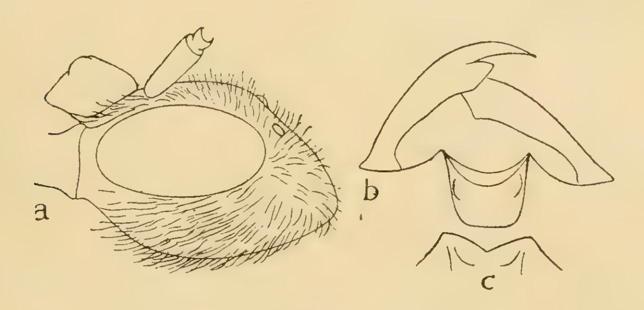
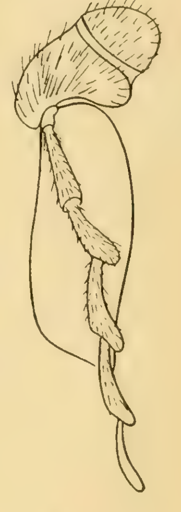


Fig. 8.
Eucyrtothynnus trezen ♂. *a.* tête, vue de profil; *b.* clypeus et mandibules, gross. × 10; *c.* bord du clypeus, vu de dessus.

Tête plus large que longue, courte et oblique en arrière, couverte de ponctuations serrées et de poils. Joues développées. Vertex non échancré. Yeux convergents en arrière (fig. 8 a). Mandibules très fortes, aussi longues que la tête. Dent externe longue et pointue, dent interne courte, large et tronquée. Clypeus large et court, brillant, finement ponctué et cilié sur les côtés ; la base déprimée forme un sillon transversal ; au-delà, il existe une courte carène longitudinale. Partie antérieure brusquement déprimée sur la ligne médiane et formant, de chaque côté, une éminence arrondie. Bord échancré, très

épais, à angles latéraux aigus ; la ligne interne de ce bord forme une encoche triangulaire à côtés arrondis (fig. 8 b et c). Mâchoires longues ; galea longue, ligne transversale éloignée de l'apex. Premier article des palpes court, les autres, presque égaux ; l'extrémité des segments 3 à 6 est élargie et très obliquement tronquée (fig. 10). Labium ovale ; 1[er] article des palpes plus long que les autres (fig. 9). Antennes noires, longues comme la tête, le thorax et le segment médian réunis, plus écartées l'une de l'autre qu'elles ne le sont des yeux, amincies vers l'extrémité ; articles terminaux arqués en-dessous. Eminence interantennaire bilobée, peu élevée ; une petite carène, renflée en olive,



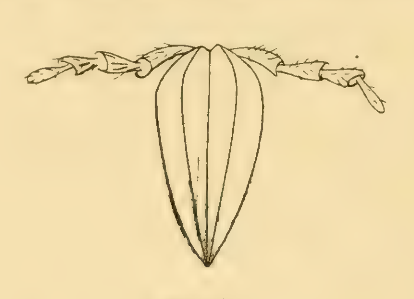




Fig. 9. Fig. 10.

Fig. 9. — *Eucyrtothynnus trezen* ♂. Labium, gross. × 21.
Fig. 10. — *Eucyrtothynnus trezen* ♂. Mâchoire, gross. × 21.

s'étend entre l'éminence et l'ocelle antérieur. Ocelles à peu près à égale distance des antennes et du bord du vertex. Ecartement des ocelles postérieurs égal aux $^2/_3$ de la distance qui les sépare des yeux.

Pronotum moins large que la tête, élargi dans sa partie postérieure. Bord antérieur épais, arrondi ; sillon visible seulement sur les côtés. Bord postérieur largement arqué. Mésonotum un peu plus large que long, finement ponctué. Scutellum séparé du mésonotum par une dépression accentuée ; il est surélevé dans la partie antérieure et présente deux tubercules séparés par un sillon ; bord apical déprimé, largement arrondi. Segment médian plus large que long, oblique, convexe, arrondi

sur les côtés; il présente deux profondes dépressions apicales médianes; surface ponctuée et ciliée.

Abdomen fusiforme, d'un quart plus long que le reste du corps, parsemé de ponctuations peu nombreuses. Premier segment dorsal étroit et très long; un faible sillon longitudinal se termine en fossette vers le milieu de sa longueur; deux petites éminences latérales. Segments 2 à 5 présentant une faible dépression antérieure et la marge apicale déprimée. Deuxième segment ventral avec une profonde dépression antérieure. La partie dorsale du 7e segment est très allongée, bombée, déprimée au bord postérieur, sillonnée par des stries longitudinales arquées en dehors; l'extrémité est rugueuse, le bord postérieur tronqué. L'hypopygium est beaucoup plus étroit que l'épipygium; aussi existe-t-il un grand vide entre la première pièce et les bords latéraux de la seconde (fig. 11). L'hypopygium est linguiforme, comprimé latéralement et cilié; l'extrémité étroitement arrondie dépasse à peine l'épipygium.



Fig. 11.
Eucyrtothynnus trezen ♂. Hypopygium, gross. × 21.

Les 1e et 2e veines récurrentes aboutissent sur la cubitale à peu près à égale distance de la 2e cubitale transverse, distance atteignant environ le quart de la longueur de la 3e cellule cubitale. 3e segment radial à peu près deux fois plus long que le 2e.

Couleur noire. Les mandibules (bords et extrémité noirs), le clypeus avec ses parties latérales, l'orbite interne, une ligne le long des joues, le scape et l'éminence interantennaire (joues et vertex fauves), deux courtes lignes au bord antérieur du pronotum et deux autres au bord postérieur, sont jaunes. Le reste

du pronotum est fauve. Mésonotum avec des traînées fauves ; tegulae bruns avec une tache jaune. Scutellum fauve, partie médiane jaune. Le postscutellum est fauve dans sa partie médiane, avec des taches latérales jaunes. Taches abdominales antérieures bordées de fauve. L'extrémité jaune de l'abdomen présente aussi une ligne médiane fauve. Pattes noires, les antérieures fauves ; les autres fémurs fauves en dessous, tarses brunâtres.

Eucyrtothynnus letreus n. sp.

Mâle. Espèce grande et svelte, noire, tachée de jaune. La partie antérieure de la tête, les joues, le bord antérieur du pronotum, une tache médiane au scutellum et au postscutellum, des taches latérales arrondies en festons aux six premiers segments dorsaux, (presque confluentes sur le 6e) et l'épipygium sont jaunes. Ailes jaunes, hyalines. Mandibules coudées ; clypeus excavé et échancré. Antennes longues, à segments arqués. Segment médian large, noir, couvert de poils blanchâtres. Hypopygium allongé, cilié ; bords parallèles, extrémité arrondie. Pattes noires.

Longueur = 21^{mm},5 ; ailes = 19^{mm} ; abdomen = 13^{mm}.

1 exemplaire ♂. Argentine, Tucuman.

Cette espèce est très proche d'*Eucyrtothynnus avidus* Turner. Elle s'en distingue par certains détails de coloration, tels que la couleur noire du segment médian, et par les caractères de structure suivants : carène du labre à peine émarginée, éminence interantennaire échancrée, carène interrompue de la base du clypeus, largeur du segment médian et de l'épipygium.

Tête plus large que longue (fig. 12). Front court, légèrement bombé ; vertex très oblique, presque vertical, à bord postérieur échancré ; joues très développées, aussi larges que les yeux ; ceux-ci un peu convergents en arrière. Tête couverte de ponctuations fines et serrées, un peu déprimée entre les ocelles et les yeux. Mandibules larges et longues, dent interne large et courte, à extrémité triangulaire. Labre large et court, rétréci

en arrière; partie antérieure oblique, réniforme, échancrée en avant, bordée en arrière par une carène arquée, fortement ciliée sur les côtés (fig. 13a). Mâchoires à surface couverte de cils clairsemés; 1er article des palpes court, articles 2 et 3, larges, obliquement tronqués (fig. 13b). Labium à surface ciliée comme celle des mâchoires; 1er article des palpes plus long que les autres (fig. 13c). Clypeus large, peu bombé; bord

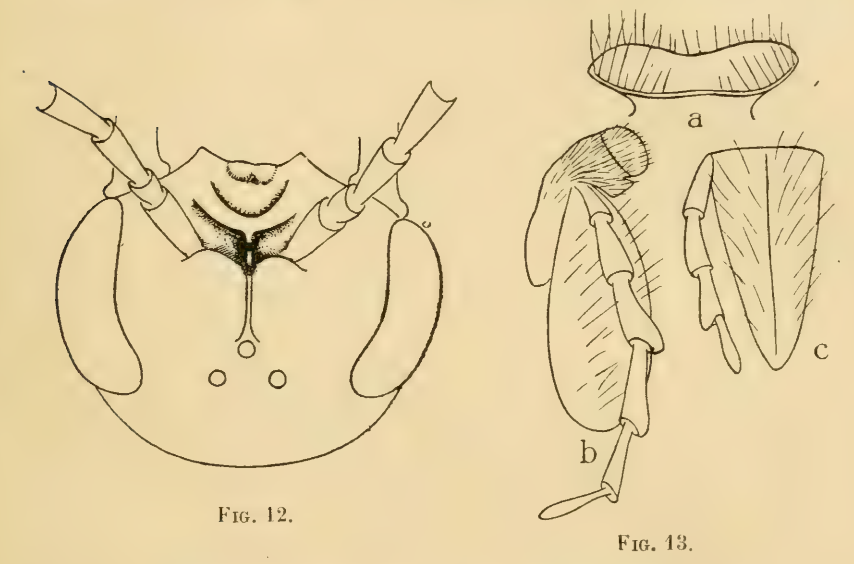


Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 12. — *Eucyrtothynnus letreus* ♂. Tête, vue par dessus, gross. × 10.
Fig. 13. — *Eucyrtothynnus letreus* ♂. *a*. labre; *b*. mâchoire; *c*. labium, gross. × 20.

antérieur épais, largement échancré, l'échancrure formant une ligne ondulée; angles latéraux pointus; dans sa partie antérieure, le clypeus est creusé d'une dépression profonde, en forme de croissant. Une carène relie le clypeus à la protubérance interantennaire et se prolonge jusqu'à l'ocelle antérieur où elle s'élargit et se confond avec le bord de l'ocelle. Cette carène est interrompue en avant par un profond sillon et par une dépression entre les lobes de la protubérance interantennaire; celle-ci est peu élevée; ses lobes sont dans le prolongement l'un de l'autre. Les ocelles se trouvent à peu près à égale distance de

la protubérance et du bord du vertex. Ecartement des ocelles postérieurs égal à la moitié de la distance qui les sépare des yeux. Antennes presques aussi longues que la tête, le thorax et le segment médian réunis ; segments fortement arqués en dessous, à partir du 6e.

Pronotum moins large que la tête, court et oblique, profondément canaliculé sur les côtés. Bord antérieur à peine relevé ; bord postérieur peu arqué. Mésonotum et scutellum plus grossièrement ponctués que le pronotum. Scutellum deux fois moins long que le mésonotum, trapézoïde, tronqué largement en arrière. Segment médian 1 $^{1}/_{2}$ fois plus large à la base qu'il n'est long, oblique, un peu convexe, à fines ponctuations confluentes formant des rugosités transversales, et couvert de poils blanchâtres. La pubescence de la tête et du thorax est roussâtre, plus longue et blanchâtre sur les faces latérales et inférieure.

Abdomen fusiforme, allongé, sensiblement plus long que le reste du corps. Ponctuations serrées, plus fines et plus serrées à la base des segments. 1er segment dorsal allongé et conique, à base oblique, présentant une dépression longitudinale brillante et deux petites éminences latérales. Marge déprimée. Segments 2 à 5 avec une dépression antérieure et une fine ligne longitudinale médiane. Partie dorsale du 7e segment, trapézoïde, largement tronquée ; surface rugueuse dans le sens longitudinal, bord postérieur dentelé. Segments ventraux ponctués, le 2e avec une profonde dépression antérieure, le 6e très échancré, le 7e finement ponctué. Hypopygiumun peu comprimé latéralement, dépassant le segment dorsal (fig. 14 a).

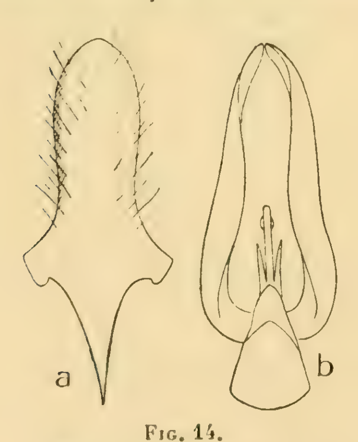


Fig. 14.
Eucyrtothynnus letreus ♂.
a. hypopygium ; *b*. armure copulatrice, gross. × 20.

1e et 2e veines récurrentes aboutissant à peu près à la même

distance de la 2e cubitale transverse, la 2e récurrente à moins d'un tiers de la longueur de la 3e cellule cubitale. 2e segment radial égal aux deux tiers du 3e. Nervures fauves, la médiane presque noire.

Les mandibules (extrémité noire), le clypeus et ses parties latérales, l'orbite interne, sur les joues une tache allongée s'amincissant vers le vertex, la protubérance interantennaire, le bord antérieur du pronotum (sauf au milieu), et deux courtes lignes latérales (bord postérieur fauve, de même que les tegulae), une tache médiane au scutellum, étranglée en arrière au niveau d'une petite dépression brillante, une tache médiane et deux petites taches latérales au postscutellum, une ligne sur le côté inférieur des fémurs antérieurs et intermédiaires et sur le côté externe des hanches postérieures, sont jaunes.

Eucyrtothynnus phyllis n. sp.

Femelle. Espèce grande. Tête d'un jaune brunâtre, abdomen avec 5 bandes jaunes échancrées. Pronotum lisse à bord antérieur convexe. Deuxième segment dorsal présentant une région médiane striée entre deux carènes. Pygidium tronqué, formant une surface striée, plus longue que large, entourée par le rebord de l'hypopygium en forme de fer à cheval. 5e segment ventral strié longitudinalement.

Longueur totale = 18^{mm},5.

1 exemplaire ♀. Brésil, Rio Grande do Sul (Ihering).

Espèce voisine de *Elaphroptera luteofasciata* Brèthes, elle ne possède cependant pas, sur le vertex, six taches confluentes ; la partie terminale du pygidium est striée transversalement.

Tête 1 $^1/_2$ fois plus large que longue, très arrondie en arrière, vertex échancré, front convexe, ponctué et parsemé de poils blanchâtres. Clypeus sans carène, échancré. Un sillon interantennaire. Labre vertical, largement ovale, bordé en arrière par une carène transversale portant quelques longs poils (fig. 17 a). Mâchoires non ciliées; galea ciliée, longue, à ligne

de division oblique; palpes à peine plus longs que la mâchoire; les articles en sont élargis et tronqués obliquement à l'extrémité, le 4e un peu plus long que les autres (fig. 17 b). Labium court, palpes courts, à articles égaux (fig. 17 c).

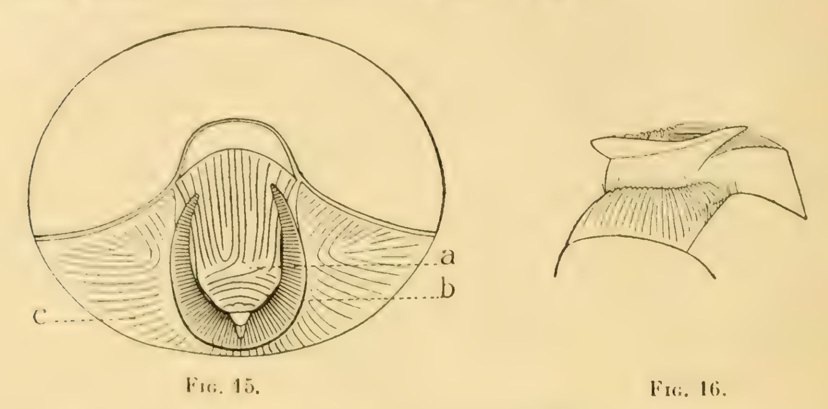


Fig. 15. Fig. 16.

Fig. 15. — *Eucyrtothynnus phyllis* ♀. Partie terminale de l'abdomen, face dorsale, gross. × 10; *a*. pygidium; *b*. bord de l'hypopygium; *c*. 6e segment ventral.

Fig. 16. — *Eucyrtothynnus phyllis* ♀. Partie terminale de l'abdomen, vue de profil, gross. × 10.

Le profil du thorax forme une ligne brisée, le pronotum et le scutellum se trouvant dans le même plan oblique en avant, le segment médian très oblique en arrière. Pronotum un peu plus large que long, bords latéraux profondément excavés, angles latéraux antérieurs et postérieurs arrondis, les antérieurs plus largement; bord antérieur présentant une convexité médiane à surface déprimée. Scutellum large et court, arrondi et faiblement échancré au bord postérieur. Segment médian étroit à la base, s'élargissant brusquement en une surface légèrement concave, présentant, dans la partie apicale, une courte carène longitudinale.

Abdomen lisse. 1er segment dorsal largement conique. Marge des segments déprimée, sauf celle du 2e; segments 3 à 5 divisés en 2 parties. Sur le 2e segment dorsal, le bord apical est très relevé; un profond sillon le sépare de la carène apicale, élevée également; entre cette carène et la carène antérieure qui n'est que le bord peu saillant de la partie antérieure du segment,

la surface est sillonnée de nombreuses petites stries transversales, interrompues et irrégulières. Segments ventraux plus fortement ponctués dans la partie apicale que les dorsaux ; 5e segment fortement strié longitudinalement. Hypopygium peu évasé ; le rebord en fer à cheval qui entoure le pygidium est strié transversalement, et légèrement concave ; ses extrémités avancent un peu sur le pygidium. La base du 6e segment dorsal est cylindrique, lisse et brillante. Bord basal du pygidium large et arqué ; bord apical tronqué ; surface striée longitudinalement dans la partie basale, transversalement à l'apex (fig. 15 et 16).

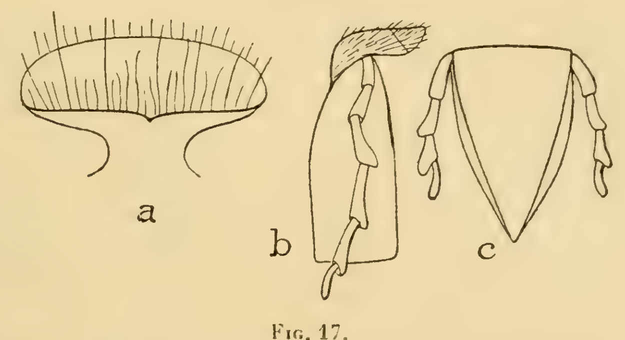


Fig. 17.

Eucyrtothynnus phyllis ♀. *a.* labre ; *b.* mâchoire ; *c.* labium, gross. × 30.

La tête est plus foncée dans la région postérieure, la teinte antérieure plus claire avançant en coin dans la teinte foncée. Scutellum rougeâtre. Une tache jaune occupe la plus grande partie du 1er segment dorsal ; deux taches latérales au 2e segment, le reste étant brun ; les autres bandes occupent le milieu de la largeur du segment et sont échancrées en arrière. Extrémité de l'abdomen fauve. Pattes antérieures claires en dessous.

Ariphron pauseris n. sp.

Mâle. Entièrement noir, sauf deux lignes jaunâtres au bord antérieur du pronotum et une ligne au postscutellum. Abdomen légèrement rougeâtre. Ailes hyalines un peu teintées de jaune, une tache apicale brune s'étendant dans la cellule radiale, les

2e et 3e cubitales, la 2e discoïdale et jusqu'au bord postérieur de l'aile. Bord apical de l'aile postérieure légèrement teinté également. Antennes minces, plus longues que la tête, le thorax et le segment médian. Clypeus saillant, caréné, bord antérieur étroitement tronqué. Scutellum très convexe, faiblement bilobé. Segment médian finement ponctué. Hypopygium large et court, triangulaire, terminé par une épine courte ; épines latérales fines et aiguës.



Fig. 18.

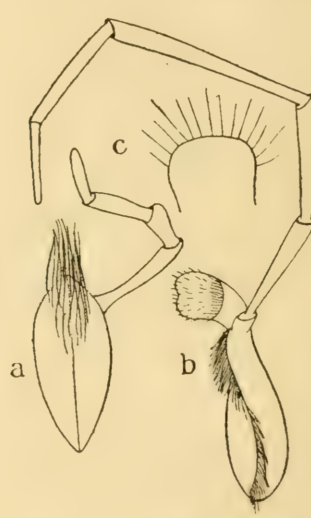


Fig. 19.

Fig. 18. — *Ariphron pauseris* ♂. Clypeus, gross. × 13.
Fig. 19. — *Ariphron pauseris* ♂. *a.* labium ; *b.* mâchoire ; *c.* labre, gross. × 26.

Longueur totale = 12^{mm},5 (10^{mm},5) ; ailes = 10^{mm} (8^{mm},5) ; envergure = 22^{mm}.

2 exemplaires ♂. Sidney.

Toutes les espèces décrites du genre *Ariphron* semblent se ressembler beaucoup. *A. pauseris* est très proche de *A. blandulus* Turner ; il s'en distingue cependant par la tache apicale de ses ailes et par l'absence de sillon interantennaire et de carène frontale.

Tête à peine plus large que longue. Front convexe, grossièrement ponctué, s'abaissant en pente douce jusqu'au vertex,

plus finement ponctué; bord du vertex très faiblement et largement échancré. Joues presque nulles, bordées par de longs cils blanchâtres. Yeux convergents en arrière. Labre très petit, un peu plus long que large, légèrement élargi et arrondi à l'extrémité; bord longuement cilié (fig. 19c). Mâchoires à bord interne replié et cilié; ligne transversale de la galea située loin de l'apex. Palpes très longs et grêles, 1er article très court, le 4e de beaucoup le plus long, les derniers filiformes (fig. 19b). Labium présentant une touffe antérieure de longs cils; palpes longs et grêles, 1er article plus long que les autres (fig. 19a). Clypeus très velu, convexe à la base; il porte une carène s'élargissant en un triangle brillant vers le bord apical et rejoignant à l'autre extrémité l'éminence interantennaire (fig. 18). Antennes grêles, rapprochées, longues comme la tête, le thorax, le segment médian et le 1er segment abdominal réunis; articles apicaux très arqués. Ocelles à peu près à égale distance de l'éminence interantennaire et du vertex; écartement des ocelles postérieurs égal à la moitié de leur distance aux yeux.

Pronotum ponctué, plus étroit que la tête; côtés arrondis, bord antérieur non relevé. Mésonotum beaucoup plus large que long, ponctué, profondément séparé du scutellum. Scutellum très saillant, grossièrement ponctué; sommet brillant, faiblement bilobé (chez le petit exemplaire, le sommet est seulement aplati). Segment médian oblique, un peu convexe, aussi long que large, à fines ponctuations confluentes transversalement.

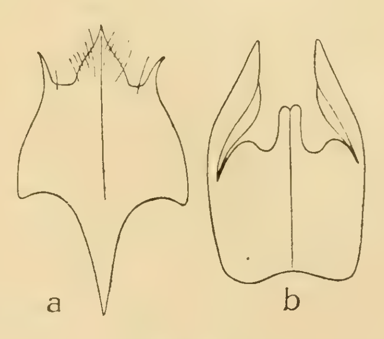


Fig. 20.
Ariphron pauseris ♂.
a. hypopygium; *b.* armure copulatrice, gross. × 21.

Abdomen subpétiolé, fusiforme, aplati, mat, à peine ponctué; diamètre maximum atteint au 3e segment. 1er segment allongé; 2e avec une dépression antérieure; bord apical des segments suivants légèrement relevé sur la ligne médiane. Hypopy-

gium triangulaire dans sa partie terminale, caréné, comprimé latéralement, à côtés arrondis (fig. 20 a).

La 2e veine récurrente aboutit à peu près vers le milieu de la 3e cellule cubitale ; 3e segment radial un peu plus long que le 2e. Chez le plus petit exemplaire, la 2e récurrente aboutit plus près de la 2e cubitale transverse ; l'extrême bord de l'aile antérieure est hyalin ; l'aile postérieure, plus foncée à l'extrémité.

Phymatothynnus zenis n. sp.

Mâle. Noir, taché de jaune. Le clypeus et ses parties latérales, l'orbite interne, les mandibules (extrémité brune), l'éminence interantennaire (bordée de brun), les joues, les bords du pronotum, les tegulae, le scutellum, le postscutellum et le segment médian, une grande tache sous l'aile antérieure, des taches latérales triangulaires aux 5 premiers segments abdominaux, la face inférieure des fémurs, sont jaunes. Tarses fauves. Ailes jaune clair, hyalines ; une tache plus foncée dans la 3e cellule cubitale et dans la radiale. Antennes à segments arqués, longues comme le thorax et le segment médian. Dent interne des mandibules large et tronquée. Clypeus relevé, à bord épais, échancré en triangle. Hypopygium étroit, allongé, dépassant peu l'épipygium.

Longueur totale = 17^{mm} (16^{mm} ; 14^{mm},5) ; ailes = 14^{mm} (13^{mm},5 ; 12^{mm}) ; envergure = 18^{mm}.

3 exemplaires ♂. Australie (sans indication plus précise).

Cette espèce n'a pas les antennes longues, le labium frangé, et le clypeus étroit des *Phymatothynnus* typiques. Elle possède cependant plusieurs caractères de *P. pygidialis* Turner, quoique en différant d'autre part par sa taille plus grande, sa couleur différente, son clypeus sans carène et sa nervation. *P. nitidus* Sm possède également les antennes et le clypeus courts.

Tête forte, plus large que longue, couverte de ponctuations fines et serrées, et de poils, plus longs sur les joues (fig. 21).

Mandibules épaisses. Clypeus proéminent, couvert d'une haute et épaisse pubescence jaune. Eminence interantennaire échancrée ; un sillon longitudinal va jusqu'à l'ocelle antérieur. Ocelles postérieurs à peu près à égale distance de l'éminence et du vertex ; leur écartement égale la moitié de leur distance aux yeux. Labre fortement rétréci dans sa partie postérieure ; partie antérieure oblique, membraneuse, limitée en arrière par une carène échancrée ; bord apical arrondi et échancré (fig. 23 a). Mâchoires non ciliées. 1er article des palpes très court ; 3e le plus long, articles distaux courts (fig. 23 b). Labium petit ; palpes courts, 1er article un peu plus long que les autres (fig. 23 c).

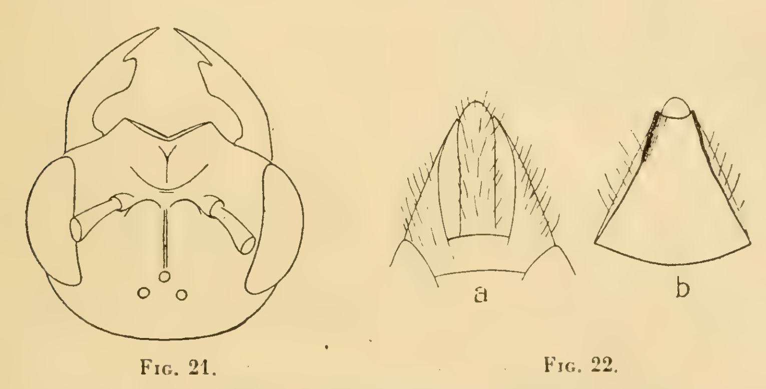


Fig. 21. Fig. 22.

Fig. 21. — *Phymatothynnus zenis* ♂. Tête, gross. × 10.
Fig. 22. — *Phymatothynnus zenis* ♂. *a.* hypopygium ; *b.* épipygium, gross. × 20.

Thorax pas tout à fait deux fois plus long que large. Pronotum court ; bord antérieur faiblement relevé, longé par un sillon interrompu sur la ligne médiane. Scutellum saillant, séparé par une encoche profonde du mésonotum au-dessus duquel il s'élève brusquement, tandis qu'il s'abaisse en pente douce vers l'arrière ; il est un peu déprimé avant le bord postérieur qui est largement tronqué. Segment médian plus large que long, long comme le mésonotum, oblique, peu convexe, arrondi sur les côtés, faiblement ponctué, couvert de cils blanchâtres ; bord antérieur lisse.

Abdomen plus long que la tête, le thorax et le segment médian réunis, fusiforme, aplati, à segments non étranglés. 1er segment dorsal long, avec un sillon longitudinal. Segments suivants très faiblement déprimés à leur base. 7e segment un peu rugueux, allongé, partie dorsale en forme de trapèze, à bords relevés (fig. 22 b). Hypopygium à bords parallèles, bord postérieur arrondi, légèrement relevé (fig. 22 a). Le thorax et l'abdomen sont couverts d'une pubescence jaunâtre, plus développée sur les côtés et sur la face ventrale.

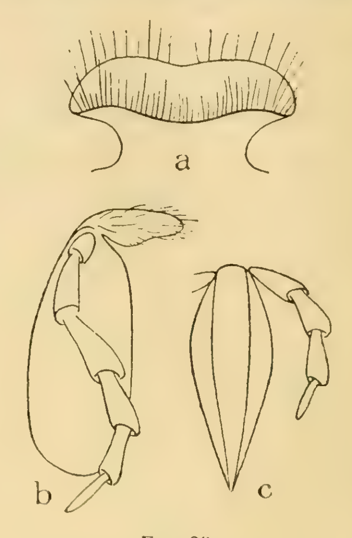


Fig. 23.
Phymatothynnus zenis ♂.
a. labre; *b*. mâchoire; c. labium, gross. × 30.

Veines des ailes brunes. 2e veine récurrente aboutissant à une distance de la 2e cubitale transverse égale au quart de la longueur de la 3e cellule cubitale.

Agriomyia scyllias n. sp.

Mâle. Noir, à taches jaune terne. La partie antérieure de la tête, le bord antérieur du pronotum, une tache postérieure carrée au mésonotum, la partie médiane du scutellum et du postscutellum, deux taches allongées au segment médian, des taches latérales aux segments dorsaux 1 à 5 et aux segments ventraux 2 à 5, sont jaunes. (Voir plus loin). Pattes fauves. Ailes courtes, hyalines, légèrement teintées de jaune. Clypeus long, étroitement tronqué. Scutellum peu élevé. Segment médian oblique, large. Abdomen allongé, un peu conique. 2e segment dorsal présentant une forte dépression antérieure brillante. Hypopygium déprimé à sa base; son extrémité est triangulaire, arrondie, terminée par une courte épine et dépasse peu l'épipygium.

Longueur = 18mm,5; ailes = 12mm,5; envergure = 26mm.

1 exemplaire ♂. Australie, Montagnes Bleues, Oberon.

Cette espèce semble très proche de *A. maculata* Guérin; elle s'en distingue essentiellement par des détails de coloration. TURNER attribue une certaine valeur à ces variations de couleur chez les mâles d'*Agriomyia* auxquelles correspondent souvent des différences de structure chez les femelles. DE SAUSSURE décrit chez A. *maculata* Guérin l'abdomen court et le scutellum élevé, deux caractères qui manquent chez *A. scyllias*.

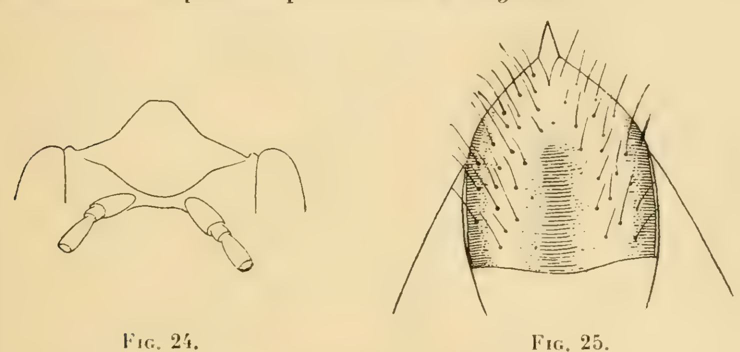


FIG. 24. FIG. 25.

FIG. 24. — *Agriomyia scyllias*, ♂ clypeus gross. × 10.
FIG. 25. — *Agriomyia scyllias* ♂. Hypopygium, gross. × 40.

Tête plus large que longue, couverte de fines ponctuations serrées et de cils blanchâtres. Front plan; vertex oblique, à bord échancré. Clypeus long, saillant, peu bombé, ponctué, triangulaire à sommet tronqué, relié à l'éminence interantennaire par une élévation peu marquée, sans carène (fig. 24). Eminence interantennaire basse, bilobée, formant un angle obtus; un sillon brillant va jusqu'à l'ocelle antérieur et se prolonge au-delà en une bande lisse jusqu'au vertex. Ocelle antérieur à peu près à égale distance des antennes et du vertex. Ecartement des ocelles postérieurs égal aux $^2/_3$ de leur distance aux yeux. Antennes noires, à peu près aussi écartées l'une de l'autre que des yeux, longues comme la tête, le thorax et le segment médian réunis; dernier article à peine plus étroit que les autres. Labre beaucoup plus long que large, un peu rétréci en arrière, formé d'une seule partie à bord antérieur fortement bilobé et cilié (fig. 26a). Mâchoires non ciliées, palpes à articles à peu près

égaux, sauf le premier qui est très court (fig. 26b). Labium large, non cilié ; articles des palpes à peu près égaux (fig. 26c).

Thorax couvert d'une pubescence blanchâtre, plus dense et plus longue sur la face ventrale. Pronotum moins large que la tête, un peu élargi en arrière, rugueux dans le sens transversal. Bord antérieur relevé, sauf sur la ligne médiane, et longé

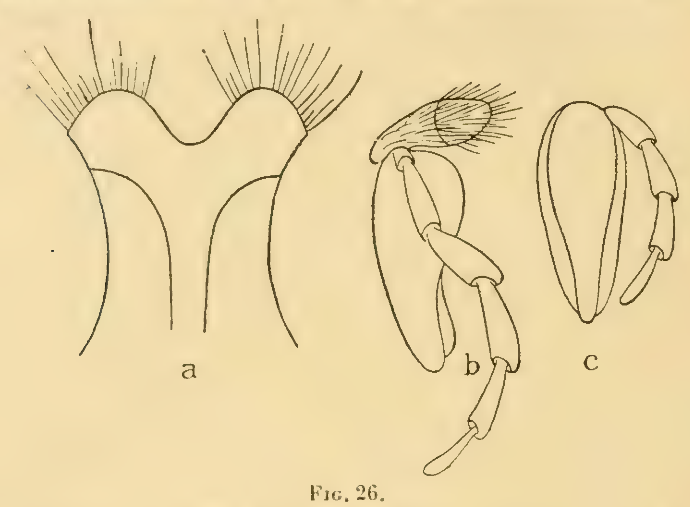


Fig. 26.
Agriomyia scyllias ♂. *a.* labre ; *b.* mâchoire ; *c.* labium, gross. × 30.

par un sillon ; bords latéraux arrondis. Mésonotum presque carré, à ponctuations confluentes ; partie antérieure lisse. Scutellum à peine convexe, s'abaissant brusquement sur le postscutellum ; il est plus long que le pronotum ; bord postérieur arrondi. Segment médian convexe à sa base, oblique, arrondi sur les côtés, couvert de très fines ponctuations confluentes en stries transversales et de longs poils blanchâtres.

Abdomen plus long que le reste du corps. 1er segment dorsal court, partie apicale déprimée, brillante ; la partie surélevée est émarginée, ponctuée à la base, brillante vers le bord garni de cils. Un fort sillon longitudinal médian dans la partie antérieure. Les segments 2 à 6 sont lisses à la base, ponctués à l'apex, avec la marge déprimée et lisse ; le 7e (épipygium) rugueux, bombé ; bord postérieur membraneux, convexe et étroit. 1er segment ventral profondément séparé du 2e. Seg-

ments ventraux 2 à 6 ponctués, présentant un sillon transversal vers le tiers de leur longueur. 7e finement ponctué. Hypopygium ponctué (fig. 25). Hanches antérieures très bombées.

2e veine récurrente aboutissant à une distance de la 2e cubitale transverse égale à 1/5 environ de la longueur de la 3e cellule cubitale. 2e et 3e segments radiaux presque égaux.

Mandibules fauves, bords et extrémité noirs. Le clypeus (bord noir et deux taches médianes foncées), l'orbite interne jusqu'aux antennes, une courte ligne en-dessous des yeux, une tache au-dessus du clypeus, l'éminence interantennaire, une petite tache au vertex, une bande au bord antérieur du pronotum, élargie de part et d'autre de la ligne médiane et prolongée sur les côtés du pronotum, une tache à l'angle externe, une petite ligne au-dessus de l'aile, deux petites taches latérales au scutellum et au postscutellum, deux taches postérieures échancrées sur les côtés du segment médian, deux taches échancrées aux mésopleures, sont jaune terne. Les taches du premier segment dorsal très petites, celles des segments 2 à 4 triangulaires, avec, sur les côtés, une petite encoche au bord antérieur; taches du 5e segment divisées en 4. Sur la face ventrale, la pointe du tubercule du 1er segment, de grandes taches confluentes sur les segments 2 à 5 (de plus en plus foncées et englobant une tache sombre), 2 petites taches foncées sur le 5e segment, sont jaunes. Hanches intermédiaires et postérieures tachées de jaune.

Hémithynnus libes n. sp.

Mâle. Corps svelte, noir. Les mandibules (extrémité brune), le bord du clypeus et des taches sur sa partie médiane, de petites taches latérales arrondies aux segments dorsaux 1 à 4, sont jaunes. Tegulae rougeâtres ; tarses antérieurs et intermédiaires, fauves. Clypeus long, largement tronqué. Segment médian oblique. Abdomen très long, étroit, aplati, à segments un peu étranglés. Epipygium présentant de fortes stries arquées. Hypopygium caréné, se terminant par une épine ; côtés arrondis, bord postérieur triangulaire. Ailes longues, jaunes, hyalines.

Longueur totale = 17^{mm} (abdomen arqué ; longueur de la tête et du thorax réunis = 6^{mm},5 ; ailes = 13^{mm} ; envergure = 28^{mm}.

Femelle. Tête et thorax noirs. Abdomen brun ; une bande jaune dans la partie apicale des segments 1 à 5, étroitement interrompue sur les segments 3 et 4, et formant deux taches écartées au deuxième segment et 4 taches sur le 5e. Clypeus caréné, pronotum lisse. 2e segment présentant environ 7 stries irrégulières et interrompues, entre deux carènes ; bord marginal relevé. 5e segment ventral à stries longitudinales interrompues. Pygidium bombé, presque vertical, portant une dizaine de fortes stries ; extrémité lisse ; deux dents latérales. Pattes fauves.

Longueur totale = 11^{mm}.

2 individus, ♂ ♀. Australie.

Le mâle de cette espèce ressemble beaucoup, par son aspect général, à un *Glaphyrothynnus* ; par contre la femelle a un pygidium d'*Hémithynnus*. L'espèce semble voisine de *Hémithynnus inconstans* Sm.

Mâle. Tête à peine plus large que longue, ponctuée, couverte d'une pubescence fauve, blanche et plus longue sur les côtés (fig. 27). Front plan, vertex presque vertical, déprimé entre les ocelles et les yeux ; bord postérieur émarginé ; ocelles plus près du bord du vertex que des antennes. Eminence interantennaire échancrée ; une faible carène longitudinale va jusqu'à l'ocelle antérieur. Antennes noires, amincies du bout, pas tout à fait aussi longues que la tête et le thorax ensemble. Clypeus proéminent, à carène aplatie, venant se perdre dans le bord brillant et lisse ; partie médiane convexe, cou-

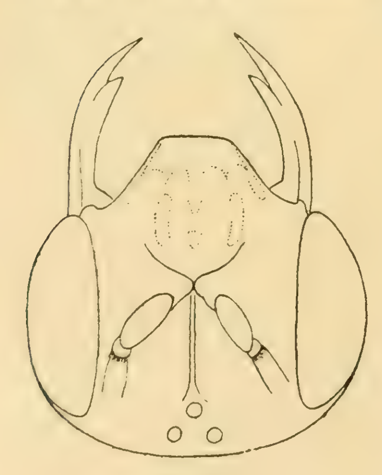


Fig. 27.
Hémithynnus libes ♂. Tête, gross. × 30.

verte de ponctuations serrées. Mandibules ciliées sur le côté externe. Labre sans carène transversale; partie postérieure rétrécie, bord antérieur légèrement convexe (fig. 28c). Mâchoires bordées de longs cils épais. Palpes maxillaires de longueur moyenne; 1er article à peine moins long que les autres; le plus long est le 2e; le 3e est conique, tronqué obliquement (fig. 28b). Labium long et étroit présentant, dans la partie antérieure, deux fins pinceaux de cils; 1er article des palpes labiaux long comme le 2e et le 3e ensemble (fig. 28d).



Fig. 28.

Hémithynnus libes ♂. *a.* hypopygium; *b.* mâchoire; *c.* labre; *d.* labium, gross. × 30.

Thorax finement ponctué, couvert d'une pubescence roussâtre sur le dos, plus longue et blanche sur la face ventrale et les côtés. Pronotum court, aussi large que la tête, oblique en avant, élargi en arrière; bord antérieur relevé, limitant un sillon lisse. Scutellum triangulaire à sommet postérieur arrondi, plutôt étroit. Segment médian plus large que long, plus long que le mésonotum, plan, oblique, présentant de faibles ponctuations s'effaçant en arrière, longuement velu sur les côtés.

Abdomen beaucoup plus long que la tête, le thorax et le segment médian réunis, lisse, brillant, à peine ponctué. Premier segment dorsal allongé, avec un sillon longitudinal antérieur. Une dépression antérieure brillante au 2e segment; les

suivants sont divisés en deux parties, séparées par un sillon. Le 7e segment présente quelques fortes ponctuations ciliées dans la partie apicale ; le bord en est arrondi, oblique, marqué de quelques stries arquées; base du segment lisse. Les deux premiers segments ventraux sont très velus. Le premier présente une petite dépression longitudinale ovale, le 2e, un profond sillon antérieur brillant, le 4e et le 5e, une dépression antérieure. Les segments ventraux ont le bord marginal déprimé et présentent deux éminences latérales peu élevées, ciliées. Hypopygium caréné et terminé par une épine; de part et d'autre de la carène, la surface est déprimée et rugueuse; angles latéraux non saillants (fig. 28a). Hanches antérieures légèrement concaves.

2e veine récurrente aboutissant à une distance de la 2e veine cubitale transverse égale à un quart de la longueur de la 3e cellule cubitale; 3e segment radial plus long que le 2e.

Deux points rougeâtres sur l'éminence interantennaire ; la base des antennes, les tegulae, une tache de chaque côté du pronotum, sont rougeâtres ; les dernières taches abdominales à peine visibles. Pattes antérieures et intermédiaires fauves à partir de l'extrémité du fémur, les postérieures plus brunes.

Femelle. Tête plus large que longue, luisante, parsemée de quelques ponctuations pilifères. Vertex légèrement échancré. Clypeus caréné à la base ; bord antérieur formant un angle obtus, à côtés ondulés. Mandibules ciliées au bord extérieur. Antennes épaisses, tirant un peu sur le rougeâtre.

Thorax presque lisse. Pronotum moins large que la tête, rectangulaire, un peu plus étroit en arrière; bord antérieur garni de ponctuations pilifères. Segment médian oblique dès la base.

Abdomen presque deux fois plus long que le reste du corps. 1er segment dorsal tronqué verticalement en avant ; une carène s'élève au-devant du bord marginal, séparée de ce bord un peu saillant par un sillon. Carène antérieure du 2e segment peu élevée. Segments suivants lisses et brillants à la base, avec quelques ponctuations dans la partie apicale. Segments ventraux divisés

également en deux parties. Bord de l'hypopygium relevé dans la partie médiane, formant un rebord faiblement échancré. L'épipygium est lisse à la base, brillant, arqué. La partie défléchie (pygidium) se termine par un bord légèrement ondulé (fig. 29a-b).

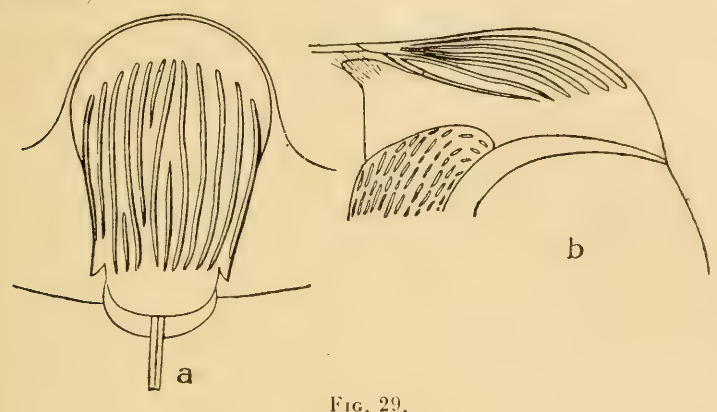


Fig. 29.
Hémithynnus libes ♀. *a.* pygidium vu de face; *b.* pygidium et hypopygium, gross. × 26.

Lophocheilus sylvanus n. sp.

Mâle. Espèce entièrement noire, couverte d'une pubescence fauve. Ailes grandes, hyalines, un peu jaunâtres. Clypeus large, déprimé dans la partie antérieure. Scutellum large. Abdomen court, largement fusiforme. Hypopygium court, mais dépassant beaucoup l'épipygium ; il est un peu comprimé latéralement, triangulaire, à bords latéraux arqués ; angles latéraux saillants ; carène se prolongeant en épine arquée. Hanches antérieures très concaves, partie postérieure lisse, brillante, allongée et relevée presque à angle droit.

Longueur totale = $14^{mm},75$ (14^{mm}-15^{mm}) ; ailes = $12^{mm},5$ ($12^{mm},5$-3^{mm}) ; envergure = 28^{mm}.

6 exemplaires ♂. Australie.

Variations : ailes parfois complètement incolores et transparentes ; le 2e segment radial, toujours plus long que le 3e, dans une proportion variable ; le clypeus présente parfois une courte carène basale.

Cette espèce se rapproche du genre *Thynnoïdes* par ses hanches antérieures concaves ; encore faut-il remarquer leur forme particulière qui est plutôt celle de deux parties planes formant angle droit. Espèce voisine de *Lophocheilus villosus* (Guérin = *niger* Smith), elle s'en distingue par sa teinte entièrement noire, sa pubescence fauve, par son clypeus large et déprimé antérieurement et son scutellum large.

Tête plus large que longue, finement ponctuée, entièrement couverte d'une pubescence épaisse, plus longue sur les côtés. Vertex s'abaissant brusquement en arrière ; bord postérieur droit. Joues modérément développées. Clypeus long et large ; base convexe, partie antérieure déprimée et proéminente, bord antérieur largement tronqué et légèrement voûté. Un petit tubercule à la base des mâchoires. Labre caché, formé de deux parties. Partie postérieure très rétrécie ; partie antérieure oblique sous le clypeus, présentant une surface réniforme, plus large que longue, fortement ciliée (fig. 30c). Mâchoires courtes, sans cils marginaux ; articles des palpes à peu près égaux, le 1er très court (fig. 30a). Labium court, avec deux touffes antérieures de cils ; palpes épais, à 4 articles à peu près égaux (fig. 30b). Eminence interantennaire basse, bilobée ; une ligne va de cette éminence à l'ocelle antérieur. Antennes plus longues que la tête, le thorax et le segment médian ensemble, situées assez en arrière sur le front ; leur extrémité est peu amincie, les derniers articles arqués. Yeux parallèles. Ocelles situés sur la partie tombante du vertex. Ocelle antérieur à peu près à égale distance des antennes et du bord du vertex. Ecartement des ocelles postérieurs égal aux $^2/_3$ de leur distance aux yeux.

Thorax largement ovale, recouvert par une pubescence fauve sur le dos, blanchâtre sous la partie ventrale, plus long, plus épais sur les côtés du segment médian. Pronotum conique, légèrement moins large que la tête, un peu plus large à la partie postérieure. Bord antérieur légèrement relevé, longé par un faible sillon qui s'élargit et s'approfondit sur les côtés. Mésonotum plus large que long. Scutellum triangulaire, large ; bord pos-

térieur largement tronqué. Le mésonotum et le scutellum sont ponctués moins finement que la tête et le segment médian. Segment médian convexe, plus large que long, long comme le mésonotum, arrondi sur les côtés.

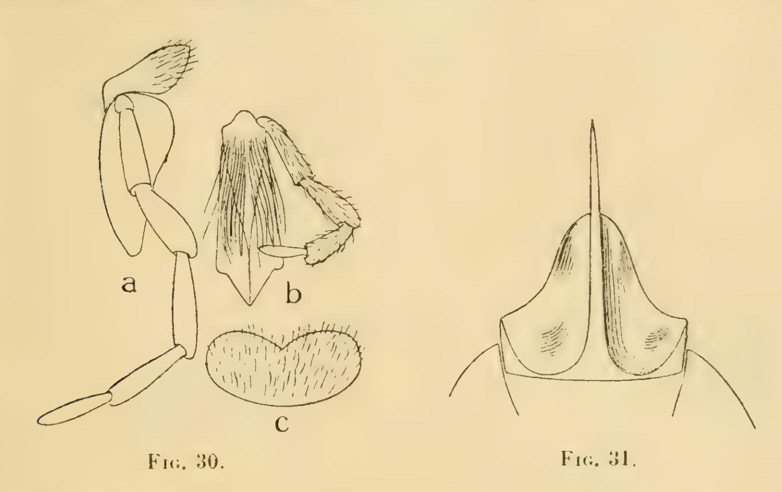


Fig. 30. Fig. 31.

Fig. 30. — *Lophocheilus sylvanus* ♂. *a.* mâchoire ; *b.* labium ; *c.* labre, gross. × 26.

Fig. 31. — *Lophocheilus sylvanus* ♂. Hypopygium, gross. × 26.

Abdomen n'atteignant pas la longueur de la tête, du thorax et du segment médian réunis ; surface ciliée, brillante, à ponctuations peu profondes. 1er segment dorsal court, conique, avec un sillon longitudinal. Segments 2-4 déprimés à la base, très légèrement à l'apex. Epipygium arrondi sur les côtés ; partie dorsale arrondie, rugueuse. 1er segment ventral séparé du 2e par une encoche profonde.

2e veine récurrente aboutissant à une distance de la 2e veine cubitale transverse égale au tiers de la longueur de la 3e cellule cubitale. 2e segment radial beaucoup plus long que le 3e. 2e et 3e veines cubitales transverses arquées en sens inverse. Ailes longues, dépassant l'extrémité de l'abdomen.

Epines des pattes et ongles jaunâtres.

Macrothynnus ioleius n. sp.

Femelle. Espèce entièrement brune, d'une teinte plus foncée sur l'abdomen. Clypeus sans carène. Deuxième segment abdominal présentant un bord apical et une carène pré-apicale très saillants, séparés par un sillon très profond ; le reste du segment est occupé par une dizaine de stries irrégulières et interrompues. 5e segment ventral sillonné par de fortes stries longitudinales régulières. Pygidium brusquement tronqué, ovale ; partie basale fortement striée en long ; partie apicale lisse ; bord un peu triangulaire, faiblement trilobé.

Longueur = 10^{mm}.

1 individu ♀. Australie occidentale.

Cette espèce diffère des *Macrothynnus* typiques par son clypeus sans carène. Les carènes du 2e segment répondent plutôt à *Macrothynnus insignis* qu'à *M. simillimus,* type du genre. La forte carène pré-apicale rappelle celle des *Psammothynnus.*

Tête de $^1/_4$ plus large que longue, faiblement convexe. Front lisse, avec un sillon longitudinal peu marqué et quelques ponctuations sur les côtés et le vertex. Yeux ovales, parallèles au bord de la tête. Clypeus sans carène, bord antérieur droit. Vertex échancré.

Pronotum plus étroit que la tête, 1 $^1/_2$ fois plus large que long ; bord antérieur légèrement concave, portant une rangée de ponctuations pilifères. Pronotum et scutellum grossièrement ponctués et ciliés. Scutellum plus court que le pronotum, arrondi au bord postérieur. Segment médian court, tronqué obliquement, élargi sur les côtés.

Abdomen beaucoup plus large que la tête. 1er segment brusquement tronqué en avant ; bord apical incurvé, déprimé, dominé par une éminence un peu échancrée. Le 2e segment dorsal montre une légère dépression antérieure limitée en arrière par une strie droite et courte, dans l'échancrure du 1er segment (fig. 32). Une dépression apicale aux segments 3 et 4 ; partie surélevée limitée en arrière par une rangée de cils. Le

5[e] segment porte, sur les côtés, quelques fines stries obliques et deux petites rangées de cils convergents dans l'échancrure d'où sort le pygidium ; ce dernier n'a pas de partie basale visible (fig. 33). Sur la face ventrale, l'abdomen est creusé, cilié sur les côtés. Epipygium évasé à l'extrémité.

Tête, thorax et pattes fauves. Segments dorsaux plus foncés à la partie distale, surtout les derniers. Pygidium en partie fauve.

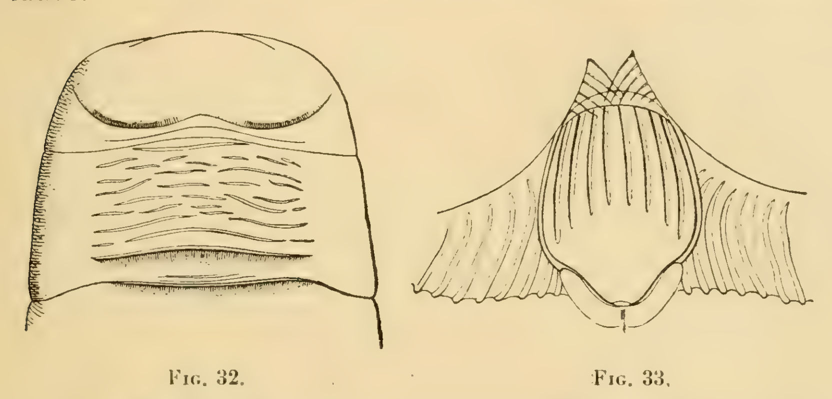


Fig. 32. Fig. 33.

Fig. 32. — *Macrothynnus ioleius* ♀. Les deux premiers segments dorsaux de l'abdomen, gross. × 13.
Fig. 33. — *Macrothynnus ioleius* ♀. Pygidium, gross. × 26.

Lestricothynnus hegias n. sp.

Mâle. Noir, taché de jaune tirant sur le fauve, et de fauve. Clypeus et mandibules jaunes (extrémité fauve), base des antennes, bord de l'éminence interantennaire fauves. Bord postérieur du pronotum, tegulæ et taches médianes du mésonotum et du scutellum, fauves. Une large bande médiane et deux petites lignes latérales sur le pronotum, une petite tache sous l'aile antérieure, sont jaunes. Des taches latérales d'un jaune un peu fauve sur les 7 segments dorsaux ; reste du 7[e] segment et hypopygium fauves. Face ventrale de l'abdomen jaune, sauf les parties latérales du 1[er] segment qui sont noires. Pattes fauves. Ailes longues, jaunes. Clypeus large et long, proéminent, tronqué. Scutellum saillant. Epipygium divisé en une partie

marginale membraneuse et une partie antérieure portant une forte carène et des stries arquées.

Longueur = 14^{mm} ; ailes = $11^{mm},5$; envergure = 27^{mm}.

1 individu ♂. Sidney.

On retrouve chez *Lestricothynnus lubricus* Turner et chez *L. subtilis* Turn. l'épipygium à stries longitudinales, mais il est triangulaire. *Lestricothynnus hegias* ressemble, par sa couleur, à *L. modestus* Smith.

Tête aussi longue que large, à cause du clypeus proéminent, rugueuse, couverte d'une pubescence jaunâtre, plus développée sur les côtés. Clypeus convexe à la base ; partie antérieure très oblique, saillante, largement tronquée, couvrant en partie les mandibules. Labre jaune, membraneux, un peu plus long que large, rétréci en arrière ; bord antérieur convexe, fauve, cilié (fig. 34b). Mâchoires ciliées au bord interne ; ligne transversale de la galea loin de l'apex ; 3 derniers articles des palpes, grèles (fig. 34a). Labium long, 1er article des palpes plus long que les autres (fig. 34c). Antennes noires, également écartées l'une de l'autre et des yeux, plus longues que la tête et le thorax ensemble, un peu amincies à l'extrémité. Eminence interantennaire saillante, bilobée, formant un angle obtus ; une faible carène va jusqu'à l'ocelle antérieur. Front déprimé, de même que la partie entre les ocelles et les yeux ; vertex très court, vertical, à bord échancré. Joues développées. Ocelles près du bord du vertex. Ecartement des ocelles postérieurs égal à la moitié de leur distance aux yeux.

Thorax cilié sur la face ventrale. Pronotum court, déprimé en avant ; bord antérieur à peine relevé, longé par un sillon peu marqué. Mésonotum grossièrement ponctué, rugueux sur les côtés. Scutellum long, convexe, tronqué étroitement en arrière. Segment médian dominé par le postscutellum, oblique, peu convexe, élargi sur les côtés en une éminence anguleuse, couverte de longs cils; partie médiane finement ponctuée.

Abdomen long comme le reste du corps, fusiforme, brillant, à peine ponctué. Segments très légèrement étranglés, présen-

tant une dépression marginale et une partie surélevée non échancrée. 1er segment dorsal modérément long, conique, oblique en avant, avec un sillon longitudinal. Les segments 2 à 5 ont une forte dépression antérieure. Plaque dorsale du 7e segment (épipygium) émarginée, sans limite précise au milieu, avec la partie postérieure membraneuse, arrondie (fig. 35).

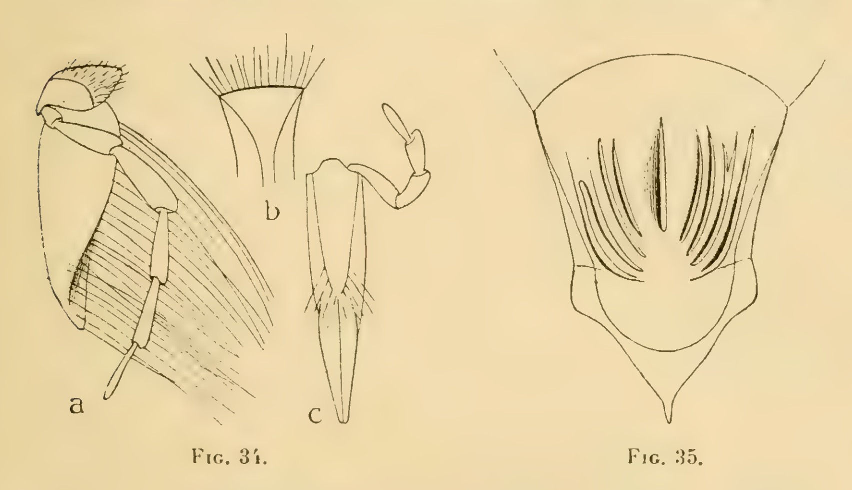


Fig. 34. Fig. 35.

Fig. 34. — *Lestricothynnus hegias* ♂. *a.* mâchoire ; *b.* labre ; *c.* labium, gross. × 26.

Fig. 35. — *Lestricothynnus hegias* ♂. Epipygium, gross. × 30.

Premier segment ventral très cilié, terminé par une surface tronquée, triangulaire, concave, et séparé du 2e segment par un sillon profond. Les segments suivants présentent deux petites éminences apicales latérales, plus accentuées sur les derniers. Hypopygium rugueux en dessous, large, court ; bord postérieur formant un triangle large et se terminant par une épine courte prolongeant la carène. Angles basaux non saillants.

Ailes dépassant l'extrémité de l'abdomen ; nervures fauves. 2e segment radial plus long que le 3e ; 2e nervure récurrente aboutissant à une distance de la 2e veine cubitale transverse égale à 1/5 de la longueur de la 3e cellule cubitale.

Hanches antérieures faiblement concaves.

Lestricothynnus thoe n. sp.

Femelle. Entièrement de couleur marron. Tête et pronotum sans dépressions. Clypeus sans carène. Deuxième segment dorsal présentant 6 stries transversales entre deux carènes plus fortes ; bord apical relevé, séparé de la carène apicale par un sillon. 5e segment ventral rugueux, strié radiairement vers le bord apical très échancré et portant une touffe de poils de chaque côté. 2 fortes dents au 5e segment dorsal. Pygidium oblique, allongé en un triangle étroit, présentant de faibles stries dans les parties latérales ; bord postérieur arrondi, dépassé par le bord de l'hypopygium ; deux oreillettes latérales.

Longueur 15mm.

1 exemplaire ♀. Australie.

Ni dans le genre *Lestricothynnus* Turner, ni dans le genre *Tachynothynnus* Turner ne sont mentionnées de fortes dents au 5e segment dorsal. *L. thoe* ressemble à *Tachynothynnus picipes* Turner, mais le pygidium strié longitudinalement le rapproche du genre *Lestricothynnus ;* il semble voisin de *L. vigilans* Smith et de *L. subtilis* Turner.

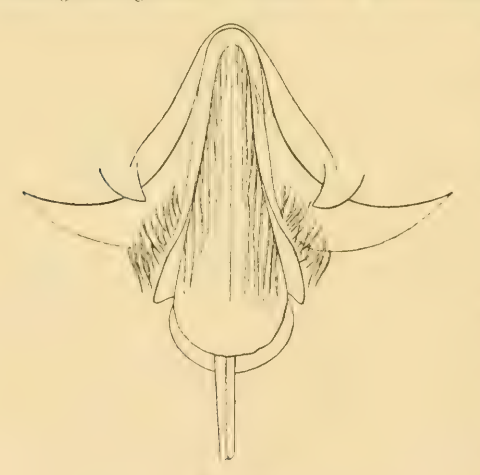


FIG. 36.
Lestricothynnus thoe ♀. Pygidium, gross. × 26.

Tête plus large que longue, convexe, arrondie aux angles postérieurs ; sur le front, des ponctuations fortes, espacées ; vertex et joues lisses. Mandibules courtes, épaisses, à bouts arrondis, ciliées au bord externe. Bord marginal du clypeus concave. Antennes écartées ; scape long. Yeux petits, ovales, un peu obliques, situés à la base des mandibules.

Pronotum rectangulaire, moins large que la tête, 1 ½ fois plus large que long ; bords latéraux presque parallèles ; bord antérieur un peu convexe, portant des ponctuations pilifères. Scutellum 2 fois moins long que le pronotum. Partie dorsale du segment médian ponctuée, un peu moins longue que le scutellum, élargie en arrière ; partie postérieure presque lisse, tronquée obliquement.

Abdomen tronqué verticalement en avant. Le 1er segment dorsal présente une carène apicale au-devant de laquelle le segment est ponctué (fig. 37). Les segments 3 à 5 sont brillants à la base, ponctués à l'apex. Le 5e segment montre de chaque côté une ponctuation particulièrement forte, probablement pilifère ; bord postérieur profondément échancré ; de chaque côté de l'échancrure se dresse une dent courte, obtuse et recourbée en dedans. Les segments ventraux sont lisses à la base, ponctués à l'apex, un peu ciliés sur les côtés.

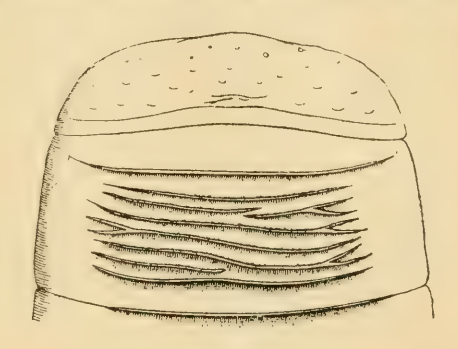


Fig. 37.
Lestricothynnus thoe ♀. Les deux premiers segments dorsaux de l'abdomen, gross. × 13.

Le bord de l'hypopygium, élargi en collerette, non échancré, dépasse l'épipygium. La base du pygidium est lisse, sa surface présente un sillon médian, ses bords latéraux sont saillants dans la partie basale (fig. 36). Tibias intermédiaires sans longues épines.

Lestricothynnus drosillus n. sp.

Femelle. Espèce grande, forte, noire, sauf les mandibules, le clypeus, une petite zone déprimée et brillante à l'extrémité et sur la face supérieure des tibias postérieurs et les épines des pattes, qui sont d'un brun rougeâtre. Tête et thorax très grossièrement rugueux. Clypeus avec une courte carène basale. Pronotum arrondi. 1er segment dorsal présentant quatre courtes

stries transversales au-devant d'une carène apicale. La partie médiane du 2ᵉ segment est occupée par une dizaine de stries entre deux carènes ; ces stries sont un peu irrégulières, quelques-unes interrompues, les antérieures arquées devenant de plus en plus courtes en avant. Deux fortes dents au 5ᵉ segment dorsal. 5ᵉ segment ventral présentant des stries radiaires, quelques-unes interrompues ; une touffe de cils de chaque côté du pygidium. Pygidium tronqué, vertical, allongé en un triangle étroit, présentant des stries longitudinales et un sillon médian ; bord postérieur arrondi, à peine dépassé par le bord de l'hypopygium ; 2 oreillettes latérales striées en long.

Longueur = 18^{mm},5.

1 exemplaire ♀. Australie, Rockhampton.

Cette espèce semble appartenir, comme *L. thoe*, au groupe de *L. vigilans-subtilis*. La carène et les stries transversales du 1ᵉʳ segment dorsal sont cependant un caractère des genres *Pogonothynnus* et *Tachynothynnus*. Elle se distingue, comme *L. thoe*, par les 2 cornes de son 5ᵉ segment dorsal. Le pygidium est semblable à celui de *L. thoe* ; il est cependant non oblique, mais tronqué verticalement ; ses stries sont plus fortes et s'étendent jusque sur les oreillettes.

Tête forte, plus large que longue. Front convexe, à grosses ponctuations pilifères irrégulières. Joues et vertex presque lisses. Angles postérieurs arrondis. Clypeus échancré. Un sillon interantennaire. Mandibules courtes, épaisses et obtuses. Labre large, un peu rétréci dans sa partie postérieure ; partie antérieure oblique, à bord antérieur légèrement échancré, limitée en arrière par une carène. Mandibules allongées, à palpes rudimentaires. Labium court ; palpes à 4 articles, le 3ᵉ élargi et tronqué obliquement.

Pronotum environ 1 ½ fois plus large que long ; bords latéraux presque parallèles ; angles antérieurs arrondis ; bord antérieur convexe, garni d'une rangée de ponctuations pilifères. Scutellum large, très largement arrondi en arrière. Segment

médian grossièrement ponctué ; sa partie antérieure est ciliée, élargie en arrière ; partie postérieure tronquée.

1er segment dorsal tronqué en avant, ponctué et cilié au-dessus de la partie tronquée ; bord apical relevé, séparé de la carène par un sillon (fig. 38). Segments 3 à 5 ponctués dans la partie apicale, mais le bord marginal est lisse et déprimé.

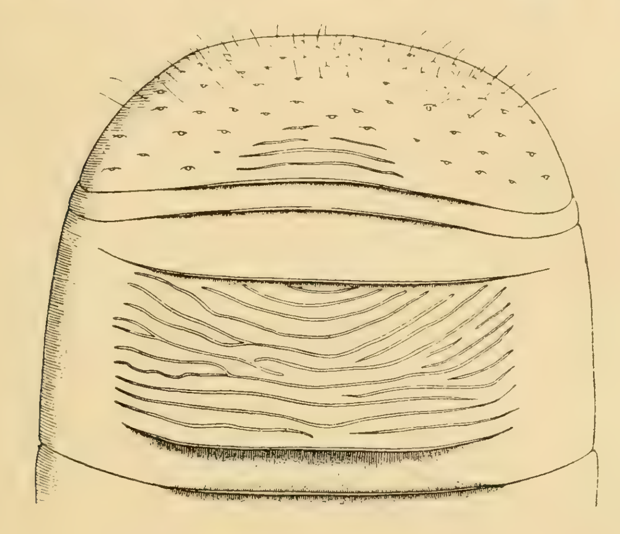


Fig. 38.

Lestricothynnus drosillus ♀. Les deux premiers segments dorsaux de l'abdomen, gross. × 13.

5e segment fortement échancré ; les dents latérales sont recourbées en dedans, striées transversalement. Pygidium sans partie basale. Les segments ventraux sont lisses à la base, ponctués et ciliés à la partie apicale. Hypopygium non dilaté en collerette, dépassant légèrement le pygidium. Pattes très velues et épineuses.

Belothynnus unifasciatus Smith.

La collection possède deux exemplaires de cette espèce ; chez tous deux, la teinte brune des ailes ne se borne pas à la moitié basale, mais s'étend jusqu'à la limite des cellules fermées ; bord de l'aile hyalin. La bande jaune de l'abdomen est

très légèrement émarginée sur ses deux bords. L'un des individus répond mieux que l'autre au dessin de SMITH[1], bien que les ailes soient moins longues. Il est curieux que SMITH n'ait indiqué ni dans la description, ni dans la figure, la forme spéciale du scutellum, canaliculé sur toute sa longueur. Epipygium court, tronqué, grossièrement rugueux. Hypopygium présentant des stries obliques à la face supérieure. Segment médian presque vertical.

Longueur totale = $22^{mm},5$; longueur de l'abdomen = $11^{mm},5$; ailes = 19^{mm}.

L'autre exemplaire, de beaucoup plus grande taille, a l'abdomen plus long et les ailes proportionnellement plus courtes. Le scutellum est plus profondément canaliculé, ses bords latéraux sont plus élevés. Epipygium moins rugueux, avec quelques stries transversales terminales. Hypopygium sans stries. Segment médian oblique.

Longueur totale = 28^{mm} ; longueur de l'abdomen = 17^{mm} ; ailes = 21^{mm}.

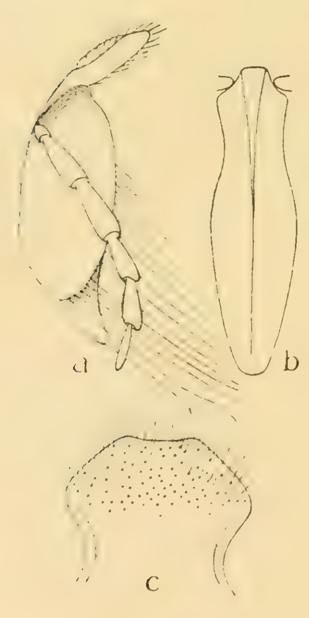


FIG. 39.

Belothynnus unifasciatus var. *niger* ♂. *a.* mâchoire ; *b.* labium ; *c.* labre, gross. × 20.

Belothynnus unifasciatus Smith.
var. *niger* n. var.

Un troisième individu ressemble au grand exemplaire de *Belothynnus unifasciatus* Smith. Il ne s'en différencie que par l'absence de la bande jaune à l'abdomen et les antennes légèrement plus minces. Epipygium long, lisse à la base et vertical. Hypopygium sans stries. Les pièces buccales (fig. 39a-c) ne présentent pas de différences appréciables chez ces trois individus.

[1] Brenchley's Cruise of Curaçao, p. 458, pl. XLIII, fig. 1, 1873.

Longueur totale = 28^{mm} ; longueur de l'abdomen = 16^{mm} ; ailes = 21^{mm} ; envergure = 45^{mm}.

Nous préférons, jusqu'à plus ample informé, considérer ces trois exemplaires comme des formes de variation de *B. unifasciatus*.

Tachynothynnus mammeus n. sp.

Femelle. Noire, sauf le clypeus, les carènes du 2e segment dorsal et la partie médiane des segments ventraux qui sont rougeâtres, et les épines des pattes, l'extrémité de l'épipygium et de l'hypopygium, qui sont jaunâtres. Tête petite, clypeus long. Pronotum trapézoïdal, à bord antérieur concave. Six fortes carènes régulières au 2e segment dorsal ; bord marginal relevé. 5e segment ventral rugueux dans le sens transversal, portant 2 longues touffes latérales de poils jaunes. Hypopygium à bord faiblement échancré, dépassant le pygidium. Pygidium oblique, allongé, étroit à la base, élargi vers l'apex, avec 5 fortes carènes transversales de plus en plus arquées. Partie terminale membraneuse, large, tronquée et faiblement trilobée, les lobes externes formant deux oreillettes larges et saillantes, avec une dent antérieure (fig. 42).

Longueur = 14^{mm}.

1 exemplaire ♀. Australie mér., Gowlertown.

Espèce très voisine de *Tachynothynnus shuckardi* Westw ; elle en a le petit nombre de fortes carènes au 2e segment dorsal, la forme du pygidium, le 5e segment ventral rugueux dans le sens transversal. Elle en diffère cependant par sa teinte noire, sa taille plus faible, sa tête plus petite, son pronotum trapézoïde, échancré au bord antérieur, son segment médian presque lisse, les stries du 2e segment à égale distance et au nombre de 6, l'inclinaison du pygidium et la présence de 5 stries sur la partie inclinée, tandis que chez *T. shuckardi*, il n'existe que quelques stries un peu irrégulières, vers la partie élargie du pygidium.

Tête plus large que longue, un peu élargie en arrière, angles postérieurs et vertex arrondis. Front peu bombé, à ponctuations profondes et espacées, vertex lisse. Clypeus proéminent, caréné à la base ; bord antérieur convexe. Mandibules courtes, fortes, pointues. Labre non visible. Labium très court, palpes à 4 articles.

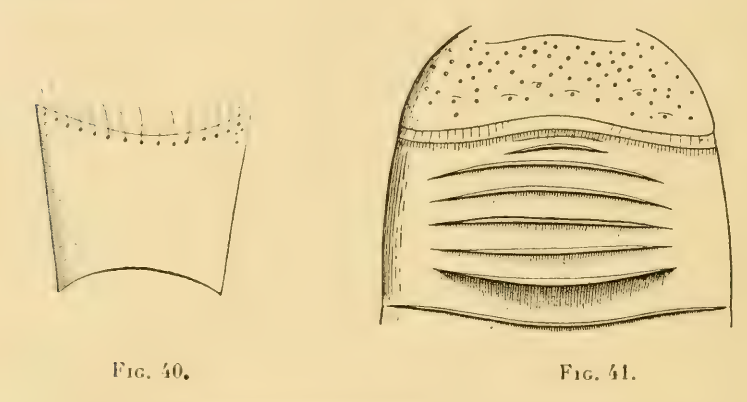


Fig. 40. Fig. 41.

Fig. 40. — *Tachynothynnus mamméus* ♀. Pronotum, gross. × 13.
Fig. 41. — *Tachynothynnus mammeus* ♀. Les deux premiers segments dorsaux de l'abdomen, gross. × 13.

Pronotum lisse, plus large que la tête, 1 ½ fois plus large que long, légèrement plus étroit en arrière. Bord antérieur concave, garni de ponctuations pilifères. Angles latéraux aigus (fig. 40). Scutellum plus long que la moitié de la longueur du pronotum, large, ponctué, arrondi en arrière. Partie dorsale du segment médian plus courte que le pronotum, brusquement élargie, ponctuée à la base et sur les côtés ; partie postérieure tronquée, lisse, concave sur les côtés.

Partie antérieure du 1er segment dorsal concave et lisse ; partie postérieure surélevée, grossièrement ponctuée, séparée par une dépression du bord apical échancré, courtement cilié. 1re carène antérieure du 2e segment dorsal très courte (fig. 41). Les segments 3 et 4 présentent une marge déprimée et des ponctuations apicales ciliées. 5e segment dorsal lisse à la base, ponctué à l'apex, fortement échancré. Segments ventraux gros-

sièrement ponctués, ciliés, lisses à la base; marge apicale déprimée. La base du 5[e] segment ventral est lisse.

Fémurs intermédiaires et postérieurs aplatis, concaves et lisses, surtout du côté supérieur. 1[er] article du tarse antérieur court et épais, ceux des tarses moyens et postérieurs longs et minces.

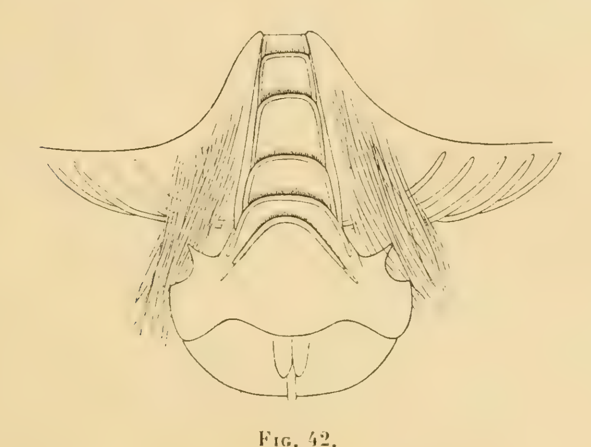


Fig. 42.

Tachynothynnus mammeus ♀. Pygidium, gross. × 26.

Zaspilothynnus lasius n. sp.

Mâle. Noir, tête et thorax tachés de jaune et de fauve; 3 bandes jaunes au segment médian; abdomen fauve, à taches jaunes. Ailes grandes, jaunes, à nervures brunes. Pattes fauves (voir plus loin). Clypeus long, saillant, largement tronqué, marqué de stries longitudinales légèrement arquées vers la ligne médiane. Une carène transversale entre les antennes et les ocelles. Segment médian concave, étiré sur les côtés en éminences anguleuses. Abdomen conique. Plaque dorsale du 7[e] segment triangulaire striée en long, à sommet arrondi; la partie terminale membraneuse est excavée; sa base est striée dans le sens transversal, du côté inférieur. Hypopygium triangulaire à partir des dents basales fortes et écartées, graduellement rétréci en une forte épine terminale (fig. 44a-b).

Longueur totale = 22^{mm} (22^{mm}); ailes = 19^{mm} (18^{mm},5); envergure = 40^{mm},5.

2 individus ♂. Nouvelles Galles du Sud.

Cette espèce appartient au groupe *interruptus-excavatus* du genre *Zaspilothynnus*. Elle est proche de *Z. rhynchioides* Turner par sa structure, mais tout à fait différente par la couleur.

Tête plus large que longue, oblique en arrière à partir des antennes. Joues étroites, bordées de longs cils blanchâtres; vertex non échancré. Yeux légèrement convergents en arrière. Clypeus élevé et triangulaire à la base, relié par une carène étroite à la protubérance interantennaire; cette dernière est saillante, non échancrée et forme un angle obtus. Mandibules fortes, à bords parallèles; extrémité pointue (arrondie chez l'autre individu). Labre membraneux, non saillant, très arrondi; extrême bord légèrement bilobé; partie postérieure un peu rétrécie (fig. 43 c). Mâchoires à peine ciliées; ligne transversale de la galea près de l'apex; palpes de la longueur des mâchoires, à articles à peu près égaux, le 3e, élargi (fig. 43 b). Labium long, étroit, non cilié; palpes à articles égaux, le 1er un peu plus long (fig. 43 a).

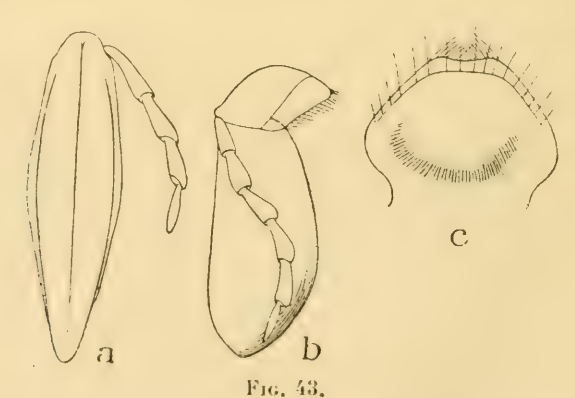


Fig. 43.

Zaspilothynnus lasius ♂. *a.* labium (palpes pris sur un autre individu); *b.* mâchoire; *c.* labre, gross. × 20.

Le front est déprimé à la base de la protubérance interantennaire. La carène transversale faible, arquée en avant, marque

la limite entre la région antennaire, couverte de poils jaunâtres et la région ocellaire moins ciliée (cils peut-être enlevés par frottement). Ponctuations irrégulières, grossières, confluentes, plus espacées sur le vertex ; entre les ocelles postérieurs, une ligne longitudinale lisse ; de chaque côté, une dépression lisse ; écartement des ocelles postérieurs à peu près égal à la distance qui les sépare des yeux. Antennes noires, légèrement plus minces à l'extrémité, longues comme la tête, le thorax et la moitié du segment médian.

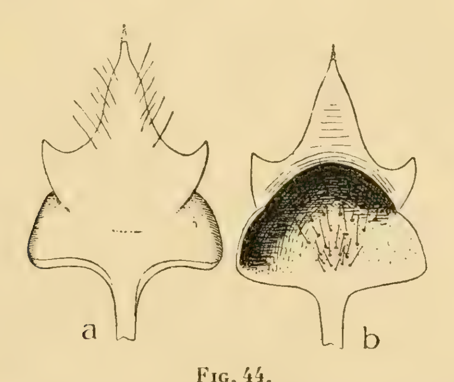


Fig. 44.

Zaspilothynnus lasius ♂. Hypopygium ; *a*. face inférieure ; *b*. face supérieure, gross. × 15.

Pronotum plus étroit que la tête, convexe, à côtés arrondis ; bord antérieur peu saillant, longé par un sillon. Ponctuations confluentes en travers. Mésonotum carré, ponctué ; deux sillons médians très profonds vers le bord postérieur. Scutellum un peu plus long que les $^2/_3$ du mésonotum, dont il est séparé par un sillon profond ; surface peu bombée, bord postérieur large, relevé sur la ligne médiane ; ponctuations éparses dans la partie médiane, plus serrées sur les côtés. Le segment médian présente un sillon longitudinal et des ponctuations formant des stries transversales ; il est couvert de poils fauves, longs et épais sur les côtés. Tout le thorax est velu sur les faces ventrale et latérales.

Abdomen à bords lisses, couvert de ponctuations éparses. Le 1er segment dorsal, très oblique en avant, présente un

sillon longitudinal, le 2e, une faible dépression antérieure. Le 1er segment ventral est relevé en une carène longitudinale, à sommet arrondi, qui se termine par une troncature triangulaire. Le 2e offre un sillon antérieur transversal, déprimé et brillant. Segments 6 et 7 échancrés ; les dents latérales du 6e sont pointues. Hanches antérieures non concaves.

Les ailes dépassent l'extrémité du corps. La 2e veine récurrente aboutit à une distance de la 2e cubitale transverse égale au $^{1}/_{5}$ de la longueur de la 3e cellule cubitale. 2e segment radial plus court que le 3e.

La teinte des taches est plus ou moins jaune ou fauve selon les individus. Les parties suivantes sont jaunes, chez l'individu-type : les mandibules (extrémité noire), le clypeus (mélangé de fauve vers la base, la proéminence interantennaire, le bord antérieur du pronotum, sauf au milieu, une petite tache médiane au bord postérieur, les tegulae et une petite tache sous l'aile postérieure, une tache médiane au bord postérieur du scutellum, une tache médiane au postscutellum, une large bande longitudinale médiane rétrécie en arrière et deux bandes latérales élargies en arrière, au segment médian, 6 larges bandes sur la face dorsale de l'abdomen. La bande du 1er segment est échancrée ; celles des segments suivants, interrompues, forment deux taches, arquées au bord postérieur. La partie tronquée du premier segment ventral, une bande très échancrée au 2e segment, des taches latérales sur les autres segments ventraux, les hanches antérieures, l'extrémité des hanches intermédiaires et postérieures, les prolongements du mésosternum, sont jaunes également.

L'orbite des yeux (sauf en arrière) et l'abdomen (sauf les parties jaunes et la base noire du 1er segment dorsal et du 1er segment ventral) sont fauves, de même que les pattes.

Le second exemplaire se distingue par une plus grande extension de la teinte fauve, les taches du segment médian, en particulier, étant de cette teinte, et l'abdomen d'un fauve plus foncé ; les taches jaunes sont échancrées en arrière.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 29, nº 7. — Mai 1922.

Hydracarinen aus den Alpen

VON

Dr. C. WALTER
Zoologische Anstalt der Universität Basel.

Mit 161 Figuren im Text.

Die Drucklegung einer von der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft preisgekrönten Schrift über « Die Hydracarinen der Alpengewässer » (Neue Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Bd. 58, 1922) konnte nur durch eine Abtrennung und gesonderte Publikation des rein systematischen Teiles erfolgen. Vorliegende Arbeit enthält somit alle Beschreibungen der für die Wissenschaft neuen Arten, die während der Erforschung der alpinen Hydracarinenfauna erbeutet worden sind. Sie gibt ausserdem die Beschreibung der bis anhin unbekannten Geschlechtstiere und freien Jugendstadien und befasst sich mit der Synonymie einzelner Formen.

Abkürzungen im Texte : T = Temperatur des Wassers; P. S. = Piersig'sche Sammlung. Die Jahreszahlen hinter den Autornamen verweisen auf das Literaturverzeichnis.

HYDRACARINA

LIMNOCHARIDAE

Hydrovolziinae.

Gen. *Hydrovolzia* Thor.

Hydrovolzia placophora (Monti).

Fundorte: Von den 25 alpinen Fundstellen dieser Art seien hier nur folgende aufgeführt: Bächlein am Gotthardpass (Nordseite), 1700 m., starkes Gefälle, Moos, T. 6° C., 20. Juli 1908, 1 Nymphe. Mieschbrunnen ob Partnun, 1800 m., Moos, September 1915, 15 ♀, 8 ♂, 1 Teleiophanstadium, 1 Ei, 3 Schadonophanstadien, 10 Larven. Quelle auf Auenfeld-Alm, Bregenzer Wald, 1750 m., September 1909, 2 ♀ mit Eiern; leg. Prof. Zschokke.

Hydrovolzia placophora (Monti) zeigt besonders in der Grösse der einzelnen Platten von Rücken- und Bauchseite Variationen; doch konnte ich nicht beobachten, dass die eine oder andere dieser Abweichungen vom Typus in gewissen Fundorten dominierenden Charakter angenommen hätte. Als Anomalie dürfte bei einem Weibchen aus der Quelle auf Auenfeld-Alm die Verwachsung der beiden hintern ventralen Platten aufzufassen sein. Die Sutur ist noch deutlich zu erkennen. Beim gleichen Weibchen verwächst das rechte, schief hinter dem Genitalorgan gelegene Plättchen mit dem vor ihm befindlichen Drüsenhof.

Die Frage der Genitalnäpfe hat noch keine Lösung gefunden. Monti (1905) spricht in ihren Beschreibungen der Art von vier unter den Genitalklappen gelegenen Näpfen (« ventose ») und zeichnet dieselben auch als vier rundliche, von den Klappen gänzlich bedeckte Organe, die beim Betrachten der Figuren

den Anschein erwecken können, als seien sie den gewöhnlich bei den Hydracarinen auftretenden Genitalnäpfen analoge Gebilde. THOR (1905a), der bei seinem Exemplare keine Genitalnäpfe beobachtete, bezweifelte die Gleichartigkeit der MONTI'schen « ventose » mit Geschlechtsnäpfen. Bei der Durchsicht meines Materiales schenkte ich diesem Punkte ganz besondere Aufmerksamkeit und wiederhole nun meine frühere

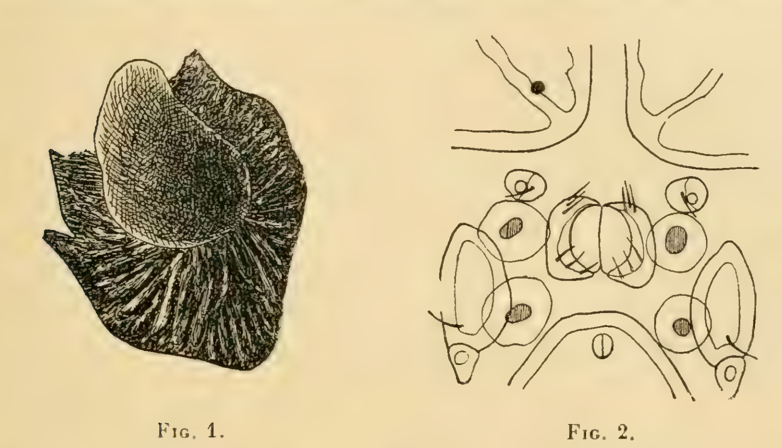


FIG. 1. FIG. 2.

FIG. 1. — *Hydrovolzia placophora* (Monti), ♂. Blasenförmiges Gebilde in der Umgebung des Genitalorganes.

FIG. 2. — *Hydrovolzia placophora* (Monti), ♂. Lage der 4 blasenförmigen Gebilde unter dem Genitalorgan.

Aussage, welche sich mit derjenigen THORS und LUNDBLADS (1917) vollständig deckt, dass *Hydrovolzia* keine Geschlechtsnäpfe aufweist. Dagegen finden sich beim Männchen regelmässig die schon früher (WALTER 1907a) erwähnten « zwei Paare stark lichtbrechende, ovale Körper ». Es handelt sich gewiss um dasselbe Organ, von dem LUNDBLAD berichtet : « Zwar gibt es bei meinen Männchen einige Bildungen, die unter den Klappen sichtbar sind, aber wahrscheinlich haben sie mit Näpfen nichts gemeinsam, sondern gehören dem Penisgerüste an ». Dieses Organ liegt in der Leibeshöhle. Es besteht aus vier von Wandungen mit follikelähnlichem Aufbau umgebenen, blasenförmigen Hohlräumen (Fig. 1 und 2). Die Wandung er-

reicht nicht überall dieselbe Dicke. Von aussen betrachtet, erscheint der 0^{mm},060 Durchmesser besitzende Hohlraum als heller, rundlicher Fleck, der einen kleinern, von dunklerer Färbung umschliesst. Letztere dürften Montis « ventose » darstellen. Bei meinen Exemplaren liegen sie nicht direkt unter den Klappen, sondern ausserhalb derselben (Fig. 2); es ist aber nicht ausgeschlossen, dass die blasenförmigen Gebilde auch näher zusammenrücken können und dann wirklich die von Monti gezeichnete Lage einnehmen. Ueber die Bedeutung und Funktion dieser Organe vermag ich nichts zu berichten, vermute aber, dass sie mit dem Genitalorgane in Verbindung stehen. Jedenfalls hängen sie mit dem Penisgerüste zusammen. Letzteres ist ausserordentlich klein und einfach gebaut. Seine Länge beträgt nur 0^{mm},115. Zwei hintere, leicht gebogene Fortsätze gehen von der Kapsel aus und überragen diese nach hinten. Ein zweites Fortsatzpaar von geringerer Länge strebt in fast gerader Richtung nach vorn (Fig. 3).

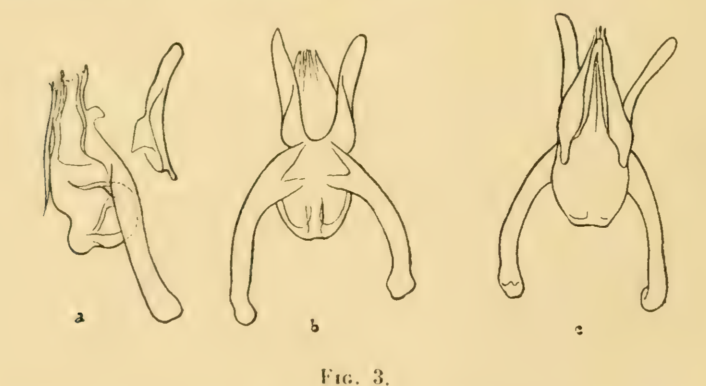


Fig. 3.

Hydrovolzia placophora (Monti), ♂. Penisgerüst : *a)* Seitenansicht (der Vorderast abgebrochen), *b)* von unten, *c)* von oben.

Die Larve misst ohne Capitulum 0^{mm},315, mit demselben 0^{mm},390 in der Länge; die Breite beträgt 0^{mm},245. Der Rücken ist gewölbt, 0^{mm},150 hoch. Das Capitulum befindet sich ganz frontal; es ist schief abwärts gerichtet. Die Körperfarbe ist ein tiefes Rot.

Dorsal nimmt eine schwache, feinporöse, rundliche Platte den Vorderrücken ein. Sie trägt auf jedem Seitenrande ein feines Haar, ist 0mm,140 lang, 0mm,125 breit. Ein Medianauge ist auf ihr nicht zu beobachten. Die Doppelaugen liegen am vordern Seitenrande. Der feinlinierten Haut des Rückens entspringen elf Paare kräftig gebogene, gefiederte Haare. Hinter den Augenkapseln steht jederseits ein lanzenförmiges, spitz auslaufendes, verdicktes, hohles Gebilde, dessen Basis von einem Chitinwalle umgeben ist. Seine Form erinnert an das Pseudostigma der Oribatiden. Ich vermute in ihm ein umgebildetes Haar (Fig. 4).

Das Capitulum zeigt einen äusserst eigentümlichen Bau. Dorsal wird es von einer schildförmigen, gerippten Platte gänzlich überdeckt. Das Rostrum verwächst mit diesem Schilde. Die Mundöffnung liegt am Vorderrand der vorn bogig abschliessenden Platte. Auch die Palpen werden überdeckt. Sie sind in seitlicher Richtung beweglich, was eine besondere Einlenkung der einzelnen Palpenglieder bedingt. Das Grundglied ist sehr kurz, das 2. 0mm,063 hoch bei einer Länge von 0mm,045. Die stark gewölbte Beugeseite trägt eine gebogene Borste.



Fig. 4.
Hydrovolzia placophora (Monti).
Dorsalansicht des Vorderrückens und des Capitulums der Larve.

Die Streckseite des 3. Gliedes misst 0mm,038; an ihrem distalen Ende stehen einige Borsten von verschiedener Länge. Das Endglied zeichnet sich durch den Besitz von 4 eigenartig geformten, grossen Klauen aus. Die hinterste, an ihrer Basis verbreiterte Klaue läuft in eine langausgezogene Spitze aus.

Die vorderste und die 3. Klaue enden in einer kurzen Spitze, die 2. Klaue aber verbreitert sich distal.

Es sind drei Paare getrennte Epimeren vorhanden (Fig. 5). Die beiden ersten Paare liegen transversal und sind viereckig. Das 3. Paar, in der Längsrichtung am Seitenrande des Körpers gelegen, besitzt vorn eine Ecke. Zur Einlenkung der Beine sind die zwei vordern Epimeren am Aussenrande, die 3. am

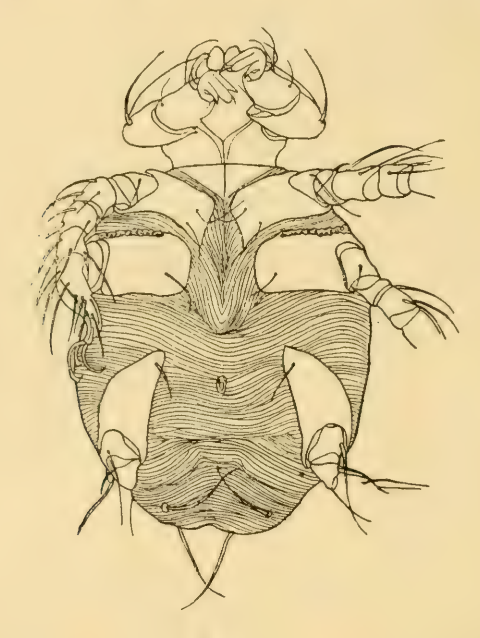


Fig. 5.

Hydrovolzia placophora (Monti). Ventralansicht der Larve.

Hinterrande ausgeschweift. Die vordere Aussenecke der beiden ersten Platten ist ausgezogen und umgreift das Grundglied des Beines an seiner Basis. Bei der 3. Epimere weisen beide Hinterecken eine zur Umfassung des Grundgliedes bestimmte Verlängerung auf. Lage der Platten und Einlenkung der Beine erinnern sehr an die Verhältnisse bei den erwachsenen Individuen von *Hydrovolzia*, Merkmale, die neben andern deren nahe Verwandtschaft zu den Halacariden sichern. Weitere Anklänge an die marinen Milben sind bei der Larve darin zu

erblicken, dass eine grosse Pore am Aussenrande der Epimeren zwischen der 1. und 2. Hüftplatte fehlt. Dafür liegen am Vorderrande der 2. Platte in einer Reihe nebeneinander 13 bis 14 kleine, von Chitinringen umfasste « Drüsenöffnungen ». Diese Zahl ist dieselbe, wie die der auf dem Apoderma seitlich aufgefundenen napfartigen Bildungen, sodass sich zwischen diesen Organen ein ähnlicher Zusammenhang denken lässt, wie zwischen der « Urpore » und « der grossen larvalen Pore » bei den Schadonophan-Stadien der übrigen Süsswassermilben.

Die stämmig gebauten Beine messen in der Länge : I. $0^{mm},175$; II. $0^{mm},205$; III. $0^{mm},225$. Sie stehen fast senkrecht nach unten vom Körper ab, sodass dieser beim Gehen hoch über die Unterlage zu liegen kommt. Die Beine sind fünfgliedrig; doch weist auch hier wie bei gewissen Larven der *Limnocharidae* das 2. Glied eine leichte Einschnürung auf, sodass eigentlich von sechs Gliedern gesprochen werden kann. Das Endglied jedes Beines ist das längste ; gegen den Krallengrund hin verjüngt es sich stark. Vom 2. Gliede an treten zahlreiche lange und gefiederte Haarborsten auf, welche beim Gehen auf der Wasseroberfläche behilflich sein dürften. Das 3. Glied der beiden Vorderbeine trägt eine kürzere, verdickte Borste. Jedes Bein ist mit drei einfachen, sichelförmig gebogenen Krallen von ungleicher Grösse ausgestattet ; die mittlere ist die grösste, die innere die kleinste. Der Excretionsporus wird von einer kleinen chitinösen Umwallung geschützt. Er liegt zwischen den beiden hintern Epimeren.

Auf trockene Objektträger verbracht, schritten die Larven rasch vorwärts, indem sie abwechselnd das vordere und hintere Bein der einen Seite gleichzeitig mit dem mittlern der andern Seite aufstellten.

Nymphe : (Bächlein am Gotthardpass) : Die langgestreckte Nymphe zeigt annähernd die Form des Imagokörpers. Die hintern Epimeren stehen seitlich über den Körperrand vor. Die Körpermasse betragen : Länge $0^{mm},585$, Breite $0^{mm},405$, Höhe $0^{mm},165$.

Die Epidermis ist grobliniert. Die Linienzüge verlaufen

meist transversal oder parallel zu den Plattenrändern. Die Haut ist 0^{mm},017 dick. An dorsalen Panzerplatten sind vorhanden :

1. Ein vorderes Rückenschild, 0^{mm},140 lang, 0^{mm},227 breit. Es bildet mit seinem Vorderrande den Stirnrand des Körpers und zeigt zwischen den antenniformen Borsten (gegenseitiger Abstand 0^{mm},060) eine kleine Einbuchtung. Die am vordern Seitenrande gelegenen Augen sind voneinander 0^{mm},140 entfernt. Der Hinterrand ist gerade abgeschnitten, die Seitenränder sind etwas convex.

2. Zwei hintere Rückenschilder; das vordere 0^{mm},157 lang, 0^{mm},170 breit, von abgerundet hexagonaler Form mit quergestutztem Vorderrande. Das hintere, vom vordern durch einen 0^{mm},080 breiten Hautstreifen getrennt, ist breitelliptisch, 0^{mm},108 lang, 0^{mm},100 breit.

Bei den Imagines folgen jedem Seitenrande des postdorsalen Schildes 4 Haare ; bei der Nymphe trägt jeder Seitenrand des vordern der beiden Hinterrückenschilder 3 Haare, das 4. liegt im weichen Hautstreifen zwischen den beiden Platten.

3. Ein Paar kleiner, rhomboidaler Schildchen neben den Vorderecken der vordern Postdorsalplatte ; sie tragen an ihrem Hinterende ein Haar.

Von den schmalen Panzerstreifen längs der postdorsalen Platte der Imagines ist bei den Nymphen nichts zu sehen. Die Drüsenmündungen werden nicht von Plättchen begleitet.

Die ventrale Seite weist nur eine Panzerplatte auf ihrer hintern Hälfte auf. Diese Platte entspricht wohl dem hintern der zwei bei der Imago auftretenden Schilder. Ihr Vorderrand ist quer abgeschnitten. Bei einer Länge von 0^{mm},100 beträgt die Breite 0^{mm},077.

Sämtliche Platten sind grobporös.

Das 0^{mm},154 lange Maxillarorgan zeigt ähnlichen Bau wie bei der Imago. Die Palpen sind schwächer als die Grundglieder der benachbarten Beine. Ihre Glieder messen auf der Streckseite : 1. 0^{mm},007 ; 2. 0^{mm},052 ; 3. 0^{mm},056; 4. 0^{mm},077; 5. 0^{mm},035.

Grosse Abstände trennen die einzelnen Epimerengruppen.

Die Beine besitzen folgende Längen : I. 0mm,350 ; II. 0mm,375; III. 0mm,360 ; IV. 0mm,370.

Ein provisorisches Genitalorgan ist nicht ausgebildet. Ein kleiner Chitinfleck zeigt einzig seine mutmassliche Lage an. Hinter diesem liegt in der weichen Haut in kurzem Abstande die von einem Chitinring umgebene sog. Analöffnung.

Protziinae.

Gen. *Protzia* Piersig.

Auf Grund der Abwesenheit von Genitalklappen und medianem Punktauge, welche von Protz (1896) irrtümlich dem Typus der Gattung, *Protzia eximia* (Protz), zugeschrieben worden waren, befürwortete ich (Walter 1907 a) die Abtrennung der Art *Protzia invalvaris* Piersig und ihre Einreihung in das für sie von Wolcott geschaffene Genus *Sporadoporus*. An Hand eines von Protz erhaltenen Belegstückes wies nun Kœnike (1910, p. 132) nach, dass die Protz'sche Diagnose nicht ganz richtig sei, da der Typus weder Medianauge, auch nicht in rudimentärer Anlage, noch Klappen am Genitalorgane besitze. Ich habe mich selbst von diesen Angaben an Hand eines von Dr. A. Protz freundlich zur Verfügung gestellten Exemplares von *Protzia eximia* (Protz) vom Befunde Kœnikes überzeugen können und bereits (Walter 1919, p. 27) mitgeteilt, dass *Protzia (Sporadoporus) invalvaris* (Protz) als echte *Protzia*-Art aufzufassen sei, das Genus *Sporadoporus* Wolcott somit keine Berechtigung besitze.

Das Genus *Protzia* Piersig zählt heute sechs Arten :

1. *Protzia eximia* (Protz).
2. » *rugosa* Walter.
3. » *reticulata* n. sp.
4. » *alpina* n. sp.
5. » *distincta* n. sp.
6. » *invalvaris* Piersig.

Betreffs *Pr. squamosa* Walter, *Pr. rotunda* Walter und

Pr. brevipalpis Maglio verweise ich auf das Genus *Calonyx* (p. 251).

In einem Punkte erachte ich eine Ergänzung der von Kœnike (1910) neu aufgestellten Genusdiagnose als notwendig. Es betrifft das provisorische Genitalorgan der Nymphe, das, soviel die bis jetzt bekannt gewordenen Nymphen von *Protzia invalvaris* Piersig, *Pr. distincta* n. sp. und *Pr. rugosa* Walter erkennen lassen, aus drei Paaren gestielter, auf der weichen Körperdecke stehender Näpfe, die von wenigen Haaren umstellt sind, gebildet wird. Genitalklappen fehlen wie bei den Imagines vollständig.

Protzia distincta n. sp.

Fundorte : Quelle der hydrobiologischen Station der Landschaft Davos, 1560 m., im Moos ; T. 3-5° C., 26. Oktober 1915, ein Männchen, 7. Dezember 1915, eine Nymphe ; leg. Suchlandt. Bächlein im Lebenduntale, 1915 m., T. 8, 5° C., 14. Juli 1911, 10 Imagines, meist Weibchen, eines mit 7 Eiern von $0^{mm},150$ Durchmesser.

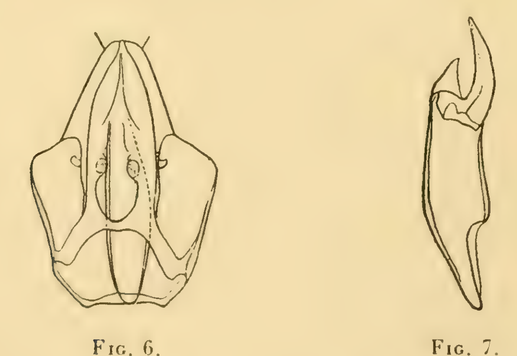


Fig. 6. Fig. 7.

Fig. 6. — ***Protzia distincta*** **n. sp., ♀. Maxillarorgan.**
Fig. 7. — ***Protzia distincta*** **n. sp., ♂. Mandibel.**

Männchen (Lebendun) : Im Vergleiche zur Länge ($0^{mm},830$) ist die Breite ($0^{mm},675$) recht gross. Der Körperumriss ist breitrundlich, mit abgeflachten Seitenrändern und bogig vorspringendem Stirnrand.

Der Augenabstand beträgt 0mm,290; die Kapseldurchmesser messen 0mm,059 und 0mm,045. An Stelle des früheren Medianauges findet sich noch ein schwacher Chitinring inmitten zahlreicher dichtstehender Papillen von geringer Höhe und länglicher Form, die aber doch ausserordentlich deutlich hervortreten.

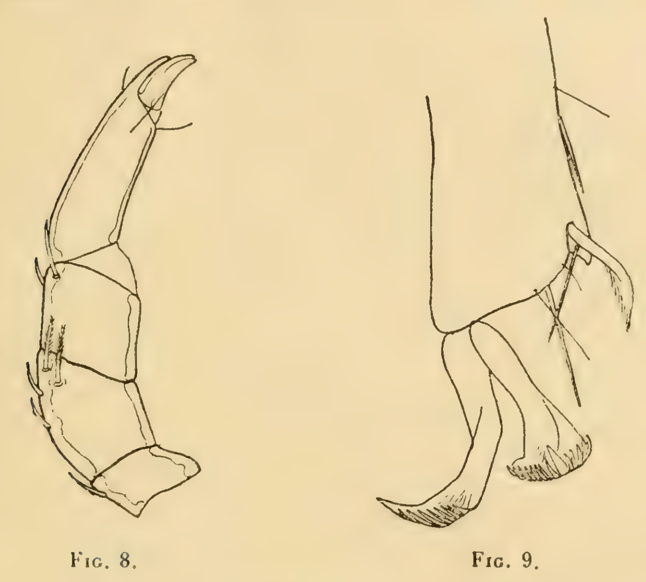


Fig. 8.　　　Fig. 9.

Fig. 8. — *Protzia distincta* n. sp., ♂. Palpus.
Fig. 9. — *Protzia distincta* n. sp., ♂. Krallen des 4. Beines.

Das Maxillarorgan (Fig. 6) ist nur 0mm,200 lang und 0mm,135 breit; es zeigt ventral fast gerade abgeschnittenen hintern Abschluss. Die hintern Seitenecken erscheinen in ventraler Ansicht abgeschrägt. Der schmale Pharynx erreicht den Hinterrand des Maxillarorganes. Die hintere Ausbuchtung der obern Wandung ist weit nach hinten verlagert. Sie ist recht breit, aber von nur geringer Tiefe. Das stumpfkegelige Rostrum (0mm,080 lang) steigt auf breiter Basis auf. Die Pharynxöffnung ist wie bei *Pr. eximia* (Protz) breit verkehrt-oval. Die 0mm,225 langen Mandibeln besitzen eine 0mm,091 lange Klaue und 0mm,080 lange Mandibelgrube (Fig. 7).

Die Palpen (Fig. 8) sind länger als bei der Vergleichsart,

besonders infolge der Streckung des 2. und 4. Gliedes. Die Streckseite der einzelnen Glieder misst: 1. 0mm,038; 2. 0mm,091; 3. 0mm,063; 4. 0mm,147; 5. 0mm,042.

Das 2. Glied zeichnet sich durch den Besitz zweier nahe beieinander befindlicher, gefiederter Borsten am distalen Rande der Innenseite nahe der Streckseite aus.

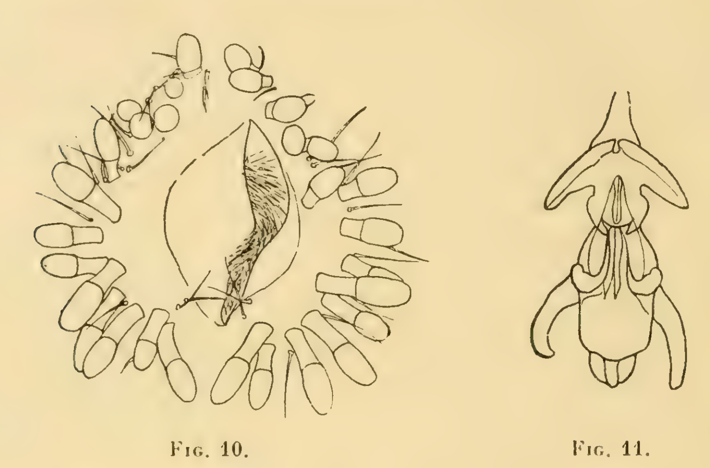


Fig. 10. Fig. 11.

Fig. 10. — *Protzia distincta* n. sp., ♂. Genitalorgan.
Fig. 11. — *Protzia distincta* n. sp., ♂. Penisgerüst.

Die Epimeren sind kräftig chitinisiert. Die Vorderspitze der 1. Platte trägt 8-9 steife Borsten.

Von den Beinen zeigen die beiden ersten Paare gleiche Stärke; das 4. Bein steht ihnen an Dicke nur wenig nach; das 3. ist am schwächsten entwickelt. Auf den Gliedern stehen meist kurze Fiederborsten. Die Beinlängen betragen: I. 0mm,660; II. 0mm,675; III. 0mm,690; IV. 0mm,885.

Die Krallen weisen ähnlichen Bau wie diejenigen von *Pr. eximia* (Protz) auf. Die Breite der Kralle des 1. Fusses misst 0mm,024, des 4. Fusses (Fig. 9) 0mm,028. Dem Hauptzahn folgen auf der Innenseite vom 1.-4. Fusse 7, 7-8, 8-9, 9, auf der Aussenseite 5, 5, 6, 6 Nebenzähnchen.

Das sehr breite Genitalfeld (Fig. 10) erreicht eine Länge von 0mm.250, eine Breite von 0mm,230. Jederseits der 0mm,135 langen,

mit kaum erhabenen Papillen bedeckten Vulva ziehen sich zwei bogenförmige Reihen von 14-15 gestielten Näpfen hin. Die Stiele der hintern Näpfe messen bis 0^{mm},038 Länge. Zwischen den Näpfen stehen Borsten, vorn kürzere und zahlreichere, hinten längere in spärlicher Anzahl. Genitalklappen sind keine vorhanden. Unter der Vulva werden zahlreiche zottenartige Gebilde sichtbar, wie sie Maglio (1909) für *Calonyx (Protzia) brevipalpis* (Maglio) zeichnet. Sie bilden ein characteristisches Erkennungsmerkmal für die Männchen; denn sie treten beim Weibchen nie auf. Da sie nur bei geöffneten Lefzen direkt beobachtet werden können, ist anzunehmen, dass sie an den Innenwänden der Genitalöffnung sitzen. Das Penisgerüst (Fig. 11) hat eine Länge von 0^{mm},200.

Der Analhof trägt keinen Chitinring.

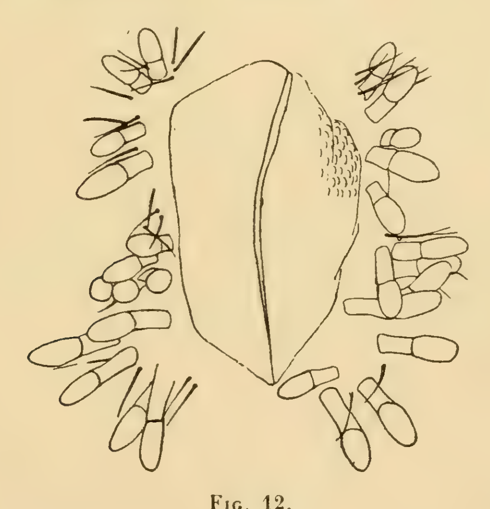


Fig. 12.

Protzia distincta n. sp., ♀. Genitalorgan.

Das Weibchen (Lebendun) zeichnet sich vor dem männlichen Geschlecht durch bedeutendere Grösse aus. Eiertragende Exemplare erreichen eine Länge von 1^{mm},200 bei einer Breite von 0^{mm},800. Die Palpen sind fast 0^{mm},400 lang.

Das 0^{mm},284 lange Genitalorgan (Fig. 12) ist sehr breit. Jederseits der 0^{mm},175 Länge messenden, mit länglichen Papillen

versehenen Vulva liegt eine bogenförmige Reihe von 14 vorn kürzer, hinten länger gestielten Näpfen, ausserhalb derselben eine Reihe in der weichen Haut sitzende Borsten, welche durch eine Einbiegung die 4-5 vordern Näpfe von den hintern trennt. Nymphe (Stationsquelle Davos): Der Körper misst 0mm,525 in der Länge und ist 0mm,390 breit. Der Stirnrand ist in starker Weise vorgezogen, die Haut wie bei den Imagines deutlich papillös. Die Lage des einstigen medianen Punktauges auf dem Vorderrücken wird durch einen schwachen Chitinring gekennzeichnet.

Das Maxillarorgan weist eine Länge von 0mm,125, eine Breite von 0mm,094 auf. Die Streckseiten der Palpenglieder messen: 1. 0mm,024; 2. 0mm,052; 3. 0mm,035; 4. 0mm,087; 5. 0mm,028.

Epimeren und Beine stimmen mit denjenigen der Imagines überein. Die Beine besitzen folgende Längen: I. 0mm,378; II. 0mm,367; III. 0mm,367; IV. 0mm,472.

Die Zahl der Nebenzähnchen an den Krallen ist etwas geringer als bei den erwachsenen Individuen.

Um eine geringe vulvaartige Vorwölbung stehen jederseits drei gleichlang gestielte Näpfe. Das mittlere Napfpaar besitzt den grössten gegenseitigen Abstand. Die beiden vordern Näpfe einer Seite trennt ein grösserer Zwischenraum als den mittleren vom hintern. Klappenförmige Bildungen sind keine vorhanden. Ausserhalb der vordern Näpfe steht je eine Borste.

Protzia rugosa Walter.

Fundort: Bächlein auf der Ponale-Strasse bei Riva, ca 70 m. Imagines und Nymphen; Maglio 1909: *Protzia invalvaris* Piersig n. var?

Der Freundlichkeit Dr. Maglios verdanke ich die Möglichkeit, ein Exemplar seines Fundes bei Riva untersucht haben zu können. Es handelt sich also nicht um *Protzia invalvaris* Piersig, sondern um die nördlich des Alpenzugs in Flüssen und Bächen des schweizerischen Mittellandes (Limmat und Worblen) aufgefundene Form (Steinmann und Surbeck 1918, p. 438). Zur

Ergänzung der dort gegebenen kurzen Diagnose sei noch angeführt, dass die Mandibel (0mm,245 Länge) mit einem 0mm,084 langen Klauenglied versehen ist und nur 0mm,052 maximale Höhe erreicht. Sie ist kürzer und schlanker als bei *Pr. eximia* (Protz). Die Palpen messen auf der Streckseite : 1. 0mm,038 ; 2. 0mm,091 ; 3. 0mm,056 ; 4. 0mm,136 ; 5. 0mm,038.

Das dritte Palpenglied ist im Gegensatz zur Vergleichsart auf der Streckseite verkürzt.

Das Maxillarorgan ist bedeutend schlanker als bei *Pr. eximia* (Protz). Die Seitenränder convergieren gleichmässig nach hinten bis auf die Breite des Hinterrandes der ventralen Wandung. Das den hintern Ausschnitt der obern Wandung begrenzende Balkenpaar ist sehr schief gestellt, wodurch dieser Ausschnitt eine bedeutendere Tiefe erhält als bei der Vergleichsart. Der schmale Pharynx verengt sich nach hinten zu und läuft fast spitz aus. Seine Spitze steht vom Hinterrand der ventralen Wandung deutlich ab.

Die Vorderspitze der 1. Epimere ist scharf vorgezogen ; sie trägt vier kürzere und drei längere gefiederte Borsten. Die beiden Innenränder der ersten Epimeren laufen in ihren hintern Partien auf eine die halbe Epimerenlänge betragende Strecke miteinander parallel. Der gerade verlaufende Aussenteil des Hinterrandes der 2. Epimere ist von der innern Rundung nicht scharf abgesetzt. Mehrere Borsten stehen am äussern Ende der Sutur zwischen den beiden ersten Epimeren.

Die Krallen der Füsse tragen neben dem Hauptzahn auf dem 1.-4. Beine innen 5, 5, 5-6, 6-7 Nebenzähne, aussen immer 5.

Die das Genitalorgan umstellende Borstenreihe zeigt hinter den 3-4 Vordernäpfen eine leichte Einbiegung nach innen. Die feinen, haarförmigen Gebilde auf der Innenseite der Vulva sind auch hier zu beobachten.

Die Papillen der Haut stehen etwa halb so dicht wie bei der Vergleichsart ; ihrer Höhe wegen erkennt man sie schon bei geringer Vergrösserung am Körperrande.

Von Interesse sind Maglios (1909, p. 258) Angaben über die Nymphe, deren Genitalorgan aus 3 Paaren gestielter Näpfe

aufgebaut ist. Die beiden vordern sind von den andern weiter entfernt. Ausserdem trägt das Genitalorgan an Stelle der zahlreichen Genitalborsten der Imagines nur 4 Borsten und 2 Drüsenmündungen direkt hinter den Näpfen des 1. Paares.

Protzia reticulata n. sp.

Fundorte: Quelle unterhalb der Lunzer Wasserleitung, 18. November 1910. Schlegelbach bei Lunz, ca 610 m. Trinkquellbach am Lunzer Obersee, ca 1115 m. (Nieder-Oesterreich).

Männchen (Lunz): Die Körperlänge beträgt $0^{mm},650$, die Breite in der Gegend der stark vortretenden und abgerundeten Schultern $0^{mm},510$. Der Stirnrand springt kräftig vor. Die Augen liegen nahe am seitlichen Stirnrande (Augendistanz $0^{mm},260$). Die Augenkapseln zeigen folgende Durchmesser: $0^{mm},059$ und $0^{mm},042$. Der Kapselrand ist sehr wenig chitinisiert. Ein Medianauge tritt nicht mehr auf. Wohl aber erkennt man seine frühere Lage an einem undeutlichen Chitinring. Der Hautbesatz setzt sich aus niedrigen, abgerundeten Papillen zusammen; er ist feiner als bei *Pr. eximia* (Protz) und *Pr. distincta* n. sp.



Fig. 13. *Protzia reticulata* n. sp., ♂. Mandibel.

Das Maxillarorgan gleicht in seinem Bau demjenigen von *Pr. rugosa* Walter; es besitzt $0^{mm},227$ Länge, $0^{mm},143$ Breite. Sein ventraler Hinterrand ist stark chitinisiert und etwas ausgebuchtet. Die $0^{mm},250$ lange Mandibel (Fig. 13) trägt eine Klaue von $0^{mm},084$ Länge und ist im ganzen kräftiger gebaut als bei *Pr. distincta* n. sp.; dagegen sind die Palpenglieder etwas kürzer. Diese messen auf der Streckseite: 1. $0^{mm},031$; 2. $0^{mm},084$; 3. $0^{mm},059$; 4. $0^{mm},140$; 5. $0^{mm},035$. Der Streckseitenfortsatz des 4. Gliedes erreicht fast die Palpenspitze (Fig. 14).

Die mit 6-7 kurzen Borsten besetzten 1. Epimerenspitzen sind stumpf; sie springen weit über den Stirnrand vor. Die Structur der Epimeren ist sehr typisch, etwa wie bei *Calonyx (Protzia) brevipalpis* (Maglio) netzförmig gefeldert. Die Durch-

brüche weisen eine feine Porosität auf, und ihr Durchmesser ist viel grösser als die Breite der den Durchbruch einfassenden Streifen. Der vordere, schräggestellte Innenrand der ersten Epimere ist bedeutend länger, der hintere, parallel zur Körperlängsachse verlaufende, dagegen kürzer als bei *Pr. rugosa* Walter. Am Hinterrand der 2. Epimere findet sich eine deutliche Ecke, ausserhalb derer der Rand eingebuchtet ist.

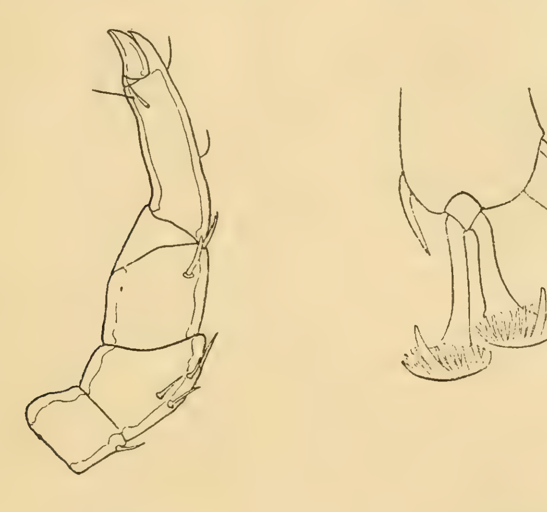


Fig. 14. Fig. 15.

Fig. 14. — *Protzia reticulata* n. sp,, ♂. Palpus (Aussenseite).
Fig. 15. — *Protzia reticulata* n. sp., ♂. Kralle des 4. Beines.

Die Beborstung der Beine besteht aus kurzen, bisweilen schwachgefiederten Dolchborsten. Von den Beinen erreichen die beiden vordersten die grösste Dicke, dann folgen das 4. und das 3. Die Beinlängen betragen: I. 0^{mm},570; II. 0^{mm},600; III. 0^{mm},600; IV. 0^{mm},800. Von den Krallen besitzt diejenige des 1. Beines 0^{mm},024, diejenige des 4. (Fig. 15) 0^{mm},030 Breite. Die Zahl der Nebenzähnchen der Krallen beträgt auf dem 1.-4. Beine innen 7, 7, 9, 9, aussen 4, 5, 6, 5-6.

Das 0^{mm},190 lange und ebenso breite, im Umriss breitovale Genitalorgan (Fig. 16) trägt 15 kleine Näpfe in zwei halbkreisförmigen Reihen. Zwei Reihen kurzer Borsten umstellen diese.

Die gewölbte Vulva ist auf ihrer Oberfläche fast glatt; sie misst in der Länge $0^{mm},120$. Die Innenpartien der Geschlechtsöffnung tragen die bekannten, zottenförmigen « Haarbildungen ». Das Penisgerüst ist $0^{mm},140$ lang.

Weibchen (Lunz): Der Körper erreicht eine Länge von $1^{mm},020$ bei $0^{mm},750$ Breite. Das Maxillarorgan ist $0^{mm},245$ lang, $0^{mm},136$ breit, die Mandibel $0^{mm},280$ lang. Die Palpenglieder messen auf der Streckseite: 1. $0^{mm},031$; 2. $0^{mm},094$; 3. $0^{mm},059$; 4. $0^{mm},143$; 5. $0^{mm},035$. Das Genitalorgan ist wie beim Männchen breitoval. Die Länge der Vulva beträgt $0^{mm},175$. Sie ist stark gewölbt und mit in der Längsrichtung angeordneten Papillen bedeckt. Ihre Vorderspitze ragt über die wie beim Männchen angeordneten Napfreihen hinaus. Die Näpfe sind vorn kurz, hinten bis $0^{mm},052$ lang gestielt. Rechts treten 12, links 17 Näpfe auf. Die Borsten sind wenig zahlreich. Genitalklappen treten nicht auf.

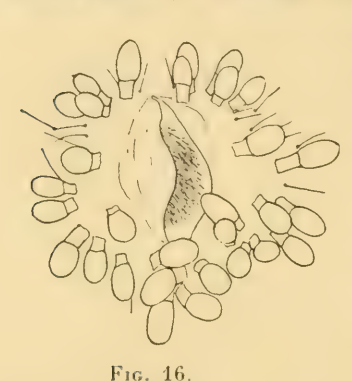


Fig. 16.
Protzia reticulata n. sp., ♂.
Genitalorgan.

Protzia alpina n. sp.

Fundorte: Bächlein bei Andermatt, 1430 m., überflutetes Moos, starkes Gefälle, T. 7° C., 20. Juli 1908, ein Weibchen. Bächlein am Gotthardpass ob Andermatt, 1700 m., Moos, starkes Gefälle, T. 6° C., 20. Juli 1908, ein Männchen.

Männchen (Gotthardpass): Seine Gestalt ist verkehrt-oval, durch abgerundete Ecken, welche zwischen den vordern und hintern Epimerengruppen leicht vortreten, vorn etwas verbreitert. Die Körperlänge misst $0^{mm},900$, die Breite $0^{mm},675$. Die Haut ist mit niedrigen, abgerundeten Papillen dicht besetzt, dichter als bei *Pr. eximia* (Protz). Die Papillen sind kleiner, aber stärker gerundet als bei der Vergleichsart. Der Augenab-

stand beträgt 0mm,345. Die frühere Lage des medianen Auges wird von einem kleinen Chitinring mit innerem Durchmesser von 0mm,003 angezeigt.

Das Maxillarorgan misst in der Länge 0mm,227, in der Breite 0mm,143. Die seitlichen Wandungen verlaufen gerade, convergieren nach hinten nur in geringem Masse. Der hintere

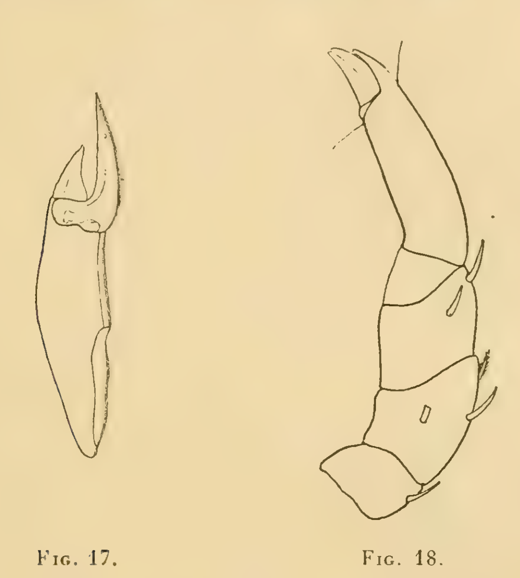


Fig. 17. Fig. 18.

Fig. 17. — *Protzia alpina* n. sp., ♂. Mandibel.
Fig. 18. — *Protzia alpina* n. sp., ♂. Palpus.

Abschluss der Ventralwandung ist sehr breit und gerade abgeschnitten. Die Rostrumlänge beträgt 0mm,091. Die Pharyngealöffnung ist schmäler als bei *Protzia eximia* (Protz). Das Pharynxende erreicht den Hinterrand des Maxillarorganes. Die Mandibel (Fig. 17) fällt durch ihre Länge auf, besonders durch die Länge des Klauengliedes. Letzteres misst in der Länge 0mm,126, die ganze Mandibel 0mm,308, ihre Höhe 0mm,066.

Im Palpus (Fig. 18) macht sich *Pr. eximia* (Protz) gegenüber eine Verkürzung der Streckseite des 3. und eine geringere Höhe des 2. und 3. Gliedes geltend. Die Beborstung ist recht spärlich ; sie besteht der Hauptsache nach aus kurzen, meist

gefiederten Borsten. Die Streckseitenlängen der Palpenglieder betragen : 1. 0mm,038 ; 2. 0mm,091 ; 3. 0mm,056 ; 4. 0mm,150 ; 5. 0mm,038.

Die Epimeren ragen über den Stirnrand hinaus.

Die Vorderbeine sind stämmig gebaut, die hintern schlank. Der Borstenbesatz setzt sich aus kurzen, meist gefiederten Borsten zusammen. Für das Männchen gelten folgende Beinlängen : I. 0mm,630 ; II. 0mm,660 ; III. 0mm,675 ; IV. 0mm,870.

Die Krallenbreite am 1. Fusse misst nur 0mm,017, am 4. Fusse 0mm,022, da die einzelnen Nebenzähnchen sich fast bis an ihre Spitze berühren. Die Zahl der Nebenzähnchen von der ersten bis vierten Kralle beträgt innen 5-6, 5-6, 6, 6, aussen 4, 4, 5, 5.

Das 0mm,150 lange Genitalorgan (Fig. 19) erreicht etwa eine Breite von 0mm,250. Es beginnt ca. 0mm,045 hinter den Vorderepimeren und endet auf der Höhe der Mitte der 4. Epimeren. Die bei lebenden Exemplaren besonders stark gewölbte Vulva wird jederseits von einer nach aussen convexen Napfreihe umstellt. Die vordern Näpfe weisen nur kurze Stiele auf; die hintern Stiele erreichen 0mm,040 Länge. Zwischen und ausserhalb der Näpfe entspringen der weichen Körperhaut etwa 20 Haare jederseits. Sie stehen in einer unregelmässigen Reihe, welche hinter den drei vordern Näpfen einbiegt und diese zunächst von einer Gruppe von drei weitern und dann von 4-5 Näpfen abtrennt. Jederseits der Vulva zählt man 10-11 Näpfe. Die Innenseite der Geschlechtsöffnung trägt zottenförmige Gebilde wie die anderer *Protzia*-Männchen. Diese Zotten sind hinten länger als vorne. Die Aussenfläche der Lefzen weist undeutliche Papillen auf.

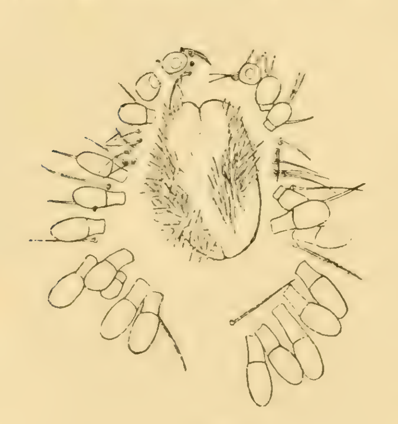


Fig. 19.
Protzia alpina n. sp., ♂.
Genitalorgan.

Das Penisgerüst ist 0mm,150 lang. Der Analhof wird von

einem schwachen Chitinring umfasst und liegt vor den beiden ihn begleitenden Drüsenmündungen.

Weibchen (Bächlein bei Andermatt): Die Körperlänge beträgt $1^{mm},125$. Die $0^{mm},150$ lange Vulva ist jederseits von 11-12 Näpfen eingefasst.

Eylainae.

Gen. *Eylais* Latreille.

Eylais hamata var. *alpina* n. var.

Syn. *Eylais hamata* Walter 1908a.

Fundort: See auf Alp Serey (Val de Bagnes, Wallis), 2450 m., Sommer 1907, 3 ♀, 1 Nymphe.

Es sind besonders Unterschiede in den Grössenverhältnissen, welche mich zur Aufstellung dieser neuen Varietät veranlassen. Die drei weiblichen Exemplare, welche der Beschreibung zu Grunde liegen, müssen als völlig erwachsen angesehen werden. Sie enthielten zahlreiche Eier, deren Durchmesser $0^{mm},122$ betrug. Nicht nur bleibt ihre Körpergrösse hinter derjenigen des Typus zurück (sie beträgt kaum die Hälfte), sondern auch alle andern Organe weisen in ihrer Ausdehnung eine starke Reduktion auf, wenn diese auch verhältnismässig geringer ist als die Verkürzung des Körpers. Ausserdem lassen sich im Bau verschiedener Organe einige Abweichungen vom Typus constatieren.

Weibchen: Die mit Eiern angefüllten Imagines messen in der Körperlänge $2^{mm},1$ bis $2^{mm},3$.

Die Augenbrücke (Fig. 20) hat meist das Aussehen derjenigen von Halbert (1903) in Irland aufgefundenen Formen. Ihr mittlerer Teil ist leicht rückwärts gebogen, besitzt jedoch nicht die von Piersig (1897-1900) gezeichneten vorstehenden Zapfen am Vorderrande. Auch fehlt der chitinöse Vorsprung, den Halbert (loc. cit.) für eine aberrante Form abbildet. Die

Brückenlänge beträgt 0^{mm},168 bis 0^{mm},185. Für die 0^{mm},125 langen Augenkapseln sind keine besondern Abweichungen zu notieren.

In seinem Bau erinnert das Maxillarorgan (Fig. 21) an die beim Typus auftretenden Verhältnisse. Seine Breite erreicht vorn 0^{mm},269. Die hintern Fortsätze messen 0^{mm},115. Bis auf die Grösse stimmt auch die Mandibel (Fig. 22) mit derjenigen von

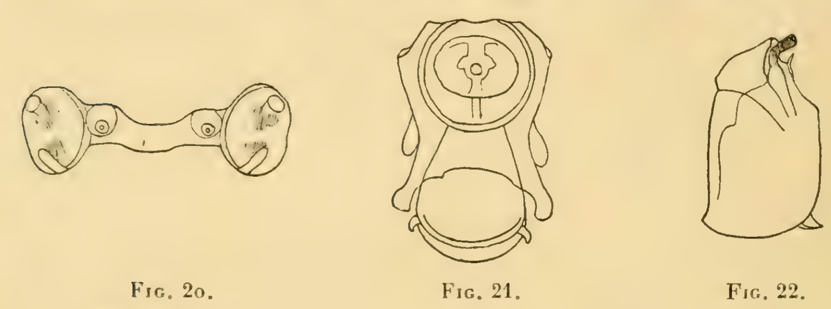


Fig. 20. — *Eylais hamata* var. *alpina* n. var., ♀. Augenbrille.
Fig. 21. — *Eylais hamata* var. *alpina* n. var., ♀. Maxillarorgan.
Fig. 22. — *Eylais hamata* var. *alpina* n. var., ♀. Mandibel.

E. hamata Koen. überein. Im Gegensatz zu Piersigs (loc. cit.) Zeichnung tritt die Convexität der Streckseite weniger hervor.

Die Palpen sind im vorletzten Gliede nicht so schlank wie beim Typus. In seiner Mitte ist das 4. Glied etwas bauchig aufgetrieben. Das 5. Glied trägt ein deutlich nach unten gekrümmtes Ende, welches durch eine Verdickung der Gliedmitte und die plötzliche Verjüngung in der Nähe der Spitze deutlich zur Geltung kommt. Die Beborstung ist eine spärliche. Auf dem kaum bemerkenswerten Vorsprung des 3. Gliedes zählt man bloss 5 bis 6 gefiederte Borsten. Auf der innern Seite des vorletzten Gliedes stehen 3 bis 4 Paare ungefiederter, während den distalen Rand der gleichen Gliedseite etwa 5 Borsten einnehmen, von denen zwei Fiederung aufweisen. Die äussere Borstenreihe setzt sich aus vier ungefiederten Degenborsten zusammen. Die Borstenbesatz des Endgliedes weicht kaum vom typischen ab. Auf der Aussenseite sitzen neben zwei kräftigen Borsten verschiedene feinere.

Nymphe: Eine Nymphe aus demselben Fundort zeigt ähnliche Verhältnisse, wie die eben beschriebenen Imagines. Die Augenbrücke ist nicht gerade, wie sie LUNDBLAD (1912) für die Nymphe von *Eylais hamata* Koen. dargestellt hat, sondern auch leicht nach hinten gebogen. Die Beborstung der Palpen gleicht derjenigen der erwachsenen Tiere, ist jedoch noch etwas reduziert. Die Körperlänge beträgt 1^{mm},35, die Länge der Augenbrücke 0^{mm},140, die Länge der Augenkapseln 0^{mm},126, die vordere Breite des Maxillarorganes 0^{mm},220.

SPERCHONINAE.

Gen. *Sperchon* Kramer.

Sperchon plumifer Thor.

Syn. *Sperchon ticinense* Maglio.

Fundort: Tessin bei Faido, 750 m., anfangs Oktober 1905 ein Männchen; WALTER 1907a.

Sperchon ticinense Maglio und *Sperchon plumifer* Thor sind auf Grund der von ihren Autoren gegebenen Diagnosen so ausserordentlich nahe verwandt, dass für mich die Zugehörigkeit der beiden Formen zur selben Art keinem Zweifel mehr unterliegt. Wenn man bedenkt, in welch mannigfaltiger Weise wohl die meisten Hydracarinenformen in Einzelheiten variieren, — es ist dies besonders von MONTI (1910) für mehrere Spezies deutlich genug hervorgehoben worden —, so glaube ich, dass die von MAGLIO (1909) angeführten Verschiedenheiten zwischen beiden Arten nichts anderes darstellen, als Variationen. Ich habe versucht, aus dem Flüsschen La Laire bei Genf, dem ersten Fundorte der Spezies, Exemplare von *Sp. plumifer* Thor zu erhalten. Leider ist der Erfolg bis jetzt ausgeblieben, und Dr. Sig. THOR war nicht in der Lage, mir das Typusexemplar der Art zuzustellen. An Hand zahlreicher Exemplare von *Sp. plumifer* Thor aus Rhein, Limmat, Birs und Aare und beson-

ders an Hand eines ♂ aus dem Tessin, dem erstentdeckten Fundort von *Sp. ticinense* Maglio, dürfte es nicht schwer sein, die Identität der beiden Arten zu beweisen.

Das Exemplar aus dem Tessin, das ich für ein typisches Männchen von *Sp. plumifer* Thor halte, zeigt auf dem Rücken einige Platten in der Anordnung und Anzahl, wie sie Maglio für *Sp. ticinense* (Maglio 1906) beschreibt. Von Thor (1902) werden sie für seine Art nicht erwähnt. Es mag dies darin seinen Grund haben, dass diese Platten äusserst dünn sind und nur nach vorausgegangener Präparation deutlich hervortreten.

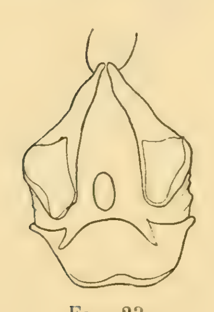


Fig. 23.
Sperchon plumifer Thor, Maxillarorgan.

Das Maxillarorgan (Fig. 23) ist an seinem ventralen Hinterrand leicht eingebuchtet, ein Merkmal, das *Sp. ticinense* vor *Sp. plumifer* auszeichnen soll. Thor erwähnt in der Tat einen gerundeten Hinterrand. Wir dürfen gewiss nicht in der Ausbildung des Hinterrandes ein constantes Merkmal erblikken; das hat Monti (1910) für *Sp. glandulosus* Koenike gezeigt, und die Untersuchungen an verschiedenen anderen *Sperchon*-Arten würden zu ähnlichen Feststellungen führen, besonders, wenn es sich um so geringe Differenzen handelt. Das Maxillarorgan des Tessiner Exemplares zeigt einerseits den für *Sp. ticinense* charakteristischen Zahn an der Seitenwand, anderseits aber wie *Sp. plumifer* 1-2 Querfalten, die eine recht deutlich, die andere weniger entwickelt. Die Mandibel entspricht derjenigen von *Sp. ticinense*.

Inbezug auf die Ausstattung der Beine mit Fiederborsten hebt Maglio (1909) selbst die grosse Verwandtschaft zwischen *Sp. plumifer* und *Sp. ticinense* hervor. Diese ist zwischen der Thor'schen Art und der Varietät *Sp. ticinense* var. *multisetosum* noch grösser. Mein Exemplar aus dem Tessin hält die Mitte zwischen Maglios Individuen aus dem Tessin *(ticinense)* und denjenigen aus dem Trentino *(ticinense* var. *multisetosum)* inne.

wie aus folgender Uebersicht über die Anzahl der Fiederborsten hervorgeht (die links in Klammer beigefügte Zahl bezieht sich nach MAGLIO 1909 auf *Sp. ticinense*, rechts auf *Sp. ticinense* var. *multisetosum*):

	3. Glied	4. Glied	5. Glied
I. Bein	(3) 3 (4)	(4-6) 7 (7-8)	(3-4) 3 (5-6)
II. Bein	(3-4) 3 (5-6)	(6) 7-8 (9-10)	(4) 7 (7-8)
III. Bein	(4) 5-6 (6-7)	(6-7) 10 (10-12)	(4-6) 8 (9-10)
IV. Bein	(5-6) 6-7 (6-8)	(7-10) 10-13 (14-16)	(5-6) 7-8 (10-12)

Auch bezüglich der Borstenlänge kann ähnliches gesagt werden. Die Borsten messen:

	I. Bein.	IV. Bein.
Sp. ticinense	0mm,030	0mm,070
Sp. plumifer (Tessin)	0mm,052	0mm,073
Sp. ticinense var. *multisetosum*	0mm,070	0mm,110

Die Exemplare aus der Limmat z. B. schliessen sich ganz an MAGLIOS Varietät an. Weitere Untersuchungen in dieser Richtung werden gewiss eine lange Variationenkette zwischen den beiden MAGLIO'schen Formen als Extremen ergeben.

Sp. ticinense Maglio und *Sp. ticinense multisetosum* Maglio sind meiner Ansicht nach Synonyma zu *Sp. plumifer* Thor, wobei zu beachten ist, dass die Varietät grössere Uebereinstimmung mit *Sp. plumifer* zeigt, sodass *Sp. ticinense* eventuell als Varietät aufzufassen wäre.

HYDRYPHANTINAE.

Gen. *Calonyx* Walter.

Haut papillös; unpaares Auge fehlend oder rudimentär. Maxillarorgan mit Rüssel, an dessen Spitze die Mundöffnung gelegen ist. Palpen kurz, scherenförmig. Epimeren in 4 Gruppen angeordnet, die beiden letzten Gruppen nicht so weit nach

hinten gerückt wie bei *Protzia* Piersig. Beine ohne Schwimmhaare. Fusskralle wie bei *Protzia* Piersig mit medianem Hauptzahn, neben ihm jederseits mehrere Zinken. Genitalhof hinter den vordern Epimeren beginnend und sich zwischen die beiden hintern Gruppen erstreckend. Genitalklappen oder -leisten vorhanden, mit Borsten besetzt. Lefzen papillös. Näpfe zahlreich, teils langgestielt.

Nymphe mit 4 Näpfen.

Mich auf die von Protz (1896) und Piersig (1897-1900) gegebene Diagnose für *Protzia* Piersig stützend, wonach den Arten dieses Genus Genitalklappen zugeschrieben wurden, unterstellte ich (1908) zwei mit Genitalklappen versehene Spezies (*Protzia squamosa* und *Protzia rotunda*) der Gattung *Protzia*. Die Angaben Protz' und Piersigs über diesen Punkt dürften auf einen Beobachtungsfehler zurückzuführen sein. *Protzia* besitzt ein klappenloses Genitalfeld, während bei obgenannten beiden Arten in der Tat chitinöse Klappen vorhanden sind. Ich möchte dies ganz besonders betonen, da Kœnike (1910) vermutet, ich sei einer Täuschung zum Opfer gefallen und hätte sichelförmige Hautfalten für Genitalklappen angesehen.

Chitinklappen in ähnlicher Ausbildung finden sich aber beim Typus dieser Gattung, *Calonyx latus* (Walter), vor. Das einzige zur Verfügung stehende Exemplar liess infolge starker Tingierung bei der Ausführung der ersten Beschreibung ein in allen Teilen richtiges Erfassen der Verhältnisse nicht zu. Erst nach geeigneter Behandlung vermochte ich zu erkennen, dass nicht nur das Genitalorgan von *C. latus* (Walter) in den Hauptmerkmalen vollständig mit demjenigen der beiden in Frage stehenden *Protzia*-Arten im Einklang steht; auch weitgehende Uebereinstimmungen im Bau der Palpen, Epimeren, Beine etc. konnten constatiert werden. *Protzia squamosa* Walter und *Pr. rotunda* Walter sind also in Zukunft als *Calonyx*-Spezies zu betrachten.

Als vierte *Calonyx*-Art ist *Protzia brevipalpis* Maglio anzusehen (Maglio 1909), deren Genitalklappen zu schmalen, bor-

stentragenden, die Genitalnäpfe aussen umfassenden Chitinleisten reduziert sind.

Die Nymphe der Maglio'schen Art bietet ihrerseits ein wichtiges Charaktermerkmal, um sie von *Protzia*-Nymphen zu unterscheiden. Ihr provisorisches Genitalorgan trägt nur vier Näpfe, dasjenige von *Protzia* dagegen sechs.

Ich habe dieses Merkmal für zwei weitere Arten bestätigen können. Das Genitalorgan der von mir (1910) unter dem Namen *Pr. squamosa* Walter beschriebenen Nymphe ist 4-näpfig. Sie gehört jedoch nicht dieser, sondern einer neuen Art aus dem Lunzer Gebiet, *Calonyx multiporus* n. sp., an.

Auf meine Bitte hin übersandte mir Herr Dr. Halbert in freundlicher Weise zwei Exemplare (1 ♂ und 1 ♀) der aus Bächen Irlands unter der Bezeichnung *Pr. eximia* in seiner Arbeit (1911) angeführten Form. Die Untersuchung hat ergeben, dass die beiden Tierchen keiner *Protzia*-Art, sondern einer typischen, mit Genitalklappen ausgerüsteten *Calonyx*-Spezies, die ich zu Ehren des irischen Hydracarinologen *Calonyx halberti* n. sp. benennen möchte, angehören. Ueber das Genitalorgan der Nymphe berichtet Halbert : « This specimen possessed four rather widely separated, cone-shaped, genital-discs (Pl. I, fig. 8b) », und weiter über das Teleiophanstadium derselben Art : « The interesting point is that the provisional genital area of this second nymph differs from the four-disked type in having ten rather small genital discs, arranged five on each side, much as in the accompanying figure (Pl. I, fig. 8a)... » Es unterliegt keinem Zweifel, dass die vier vordern Näpfe dem provisorischen Genitalorgan der Nymphe angehören, die sechs hintern aber das Teleiophanorgan darstellen.

Aus dem Alpengebiete kennen wir bis heute fünf *Calonyx*-Arten :

1. *Calonyx brevipalpis* (Maglio).
2. » *latus* (Walter).
3. » *rotundus* (Walter).
4. » *squamosus* (Walter).
5. » *multiporus* n. sp.

Calonyx multiporus n. sp.

Fundorte : Bach bei Lunz, Lend, ca. 700 m., ein Männchen und eine Nymphe. Die Nymphe wurde als *Protzia squamosa* beschrieben : WALTER 1910. Cassarate bei Lugano, ca. 280 m., Ende Juli 1910, ein Weibchen ; leg. STEINMANN.

Männchen: *C. multiporus* n. sp. ist mit *C. squamosus* (Walter) nahe verwandt. Neben andern Merkmalen unterscheidet sich diese Art von ihm durch kräftigeren Bau und durch den Besitz zahlreicherer Genitalnäpfe.

Der Körper zeigt bei gleicher Länge ($1^{mm},0$) eine geringere Breite ($0^{mm},675$). Die Seitenränder verlaufen fast parallel zu einander. Der Stirnrand weist eine nur schwache Vorwölbung auf. Die Ecken am Uebergange des Stirnrandes in die Seitenränder sind scharf markiert. Der Hinterrand ist gerundet.

Das Integument trägt viele niedere Papillen. Zwischen ihnen ist die Epidermis fein- und dichtliniert und ausserdem feinporös, ein Merkmal, das auch die Vergleichsart aufweist.

Die am Stirnrande gelegenen Augen sind $0^{mm},375$ voneinander entfernt. Das Medianauge ist rudimentär ; ein deutlicher Chitinring findet sich an seiner einstigen Stelle vor.

Das Maxillarorgan ist länger als bei der Vergleichsart, $0^{mm},235$ lang, $0^{mm},154$ breit, hinten fast gerade abgeschnitten, und mit einem $0^{mm},087$ Länge betragenden Rostrum versehen. Dieses ist länger und breiter als bei der Vergleichsart.

Das Grundglied der Mandibel misst $0^{mm},190$, ist länger als bei *C. squamosus* (Walter), während die Mandibelgrube verkürzt ist ($0^{mm},077$).

Der Palpus misst auf der Streckseite : 1. $0^{mm},035$; 2. $0^{mm},108$; 3. $0^{mm},066$; 4. $0^{mm},175$; 5. $0^{mm},038$.

Das 2. und 4. Glied, besonders das letztere, sind verlängert. In der Borstenzahl lässt sich kein Unterschied constatieren ; doch sind die Borsten des 2. Gliedes etwas stärker, und die Innenseitenborste des 4. Gliedes steht weniger distal. Ihre Spitze ragt nicht über den distalen Gliedrand hinaus.

Die Epimeren zeigen kräftigeren Bau, sie sind länger und breiter.

Auch die Beine weisen bedeutendere Länge als bei der Vergleichsart auf. Sie messen : I. 0mm,675; II. 0mm,720; III. 0mm,705; IV. 0mm,975.

Die beiden Vorderbeine sind etwas stärker gebaut als die hintern. Die Krallen zeigen eine geringe Verbreiterung und tragen jederseits neben dem Hauptzahn 3-4 kleine Nebenzähne.

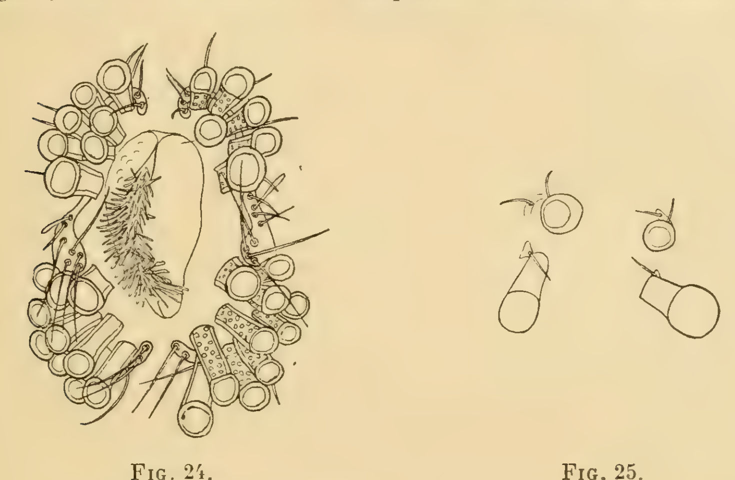


Fig. 24. Fig. 25.

Fig. 24. — *Calonyx multiporus* n. sp., ♂. Genitalorgan.
Fig. 25. — *Calonyx multiporus* n. sp., Provisorisches Genitalorgan der Nymphe.

Der Genitalhof (Fig. 24) misst 0mm,230 in der Länge, die Vulva 0mm,155. An den ausgestülpten zottigen Gebilden, welche länger als bei der Vergleichsart sind, konnte äusserlich das Geschlecht des Tieres bestimmt werden. Gegenüber *C. squamosus* (Walter) ist die Napfzahl fast verdoppelt, jederseits 16-17 betragend. Die vordere Napfgruppe besteht aus 6-7, die hintere aus 10 langgestielten Näpfen. Ihr Stiel weist weitmaschige Durchbrüche auf. Der Napfkopf zeigt wenig steigbügelartigen Umriss; er ist fast rund. Deutliche Klappen ziehen sich jederseits der Napfreihen hin, die beiden Napfgruppen vorn resp. hinten bogig umfassend, an den Enden leistenartig schmal,

in der Mitte mit deutlicher zwischen die beiden Napfgruppen vorspringender Verbreiterung, die am vordern Innenrande 4 kürzere, am hintern Innenrande 5 längere Borsten trägt.

Der Excretionsporus mündet vor den ihn begleitenden Drüsenmündungen.

Weibchen: Es misst in der Länge 1^{mm},230, in der Breite 0^{mm},900. Im Umriss erscheint der Körper breiter als beim ♂; der Stirnrand ist flachbogig, das Hinterende breit gerundet. In der hintern Körperhälfte liegt die grösste Breite. Im Bau des Integumentes, der Augen und des Maxillarorganes (0^{mm},250 lang, 0^{mm},167 breit) findet Uebereinstimmung mit dem ♂ statt. Die Palpenlängen betragen auf der Streckseite: 1. 0^{mm},042; 2. 0^{mm},105; 3. 0^{mm},066; 4. 0^{mm},182; 5. 0^{mm},045.

Die Beine messen in der Länge: I. 0^{mm},780; II. 0^{mm},810; III. 0^{mm},840; IV. 1^{mm},100; alle sind länger als beim Weibchen von *C. squamosus* (Walter).

Das Genitalorgan ist 0^{mm},220 lang. Die Vulva erreicht bedeutende Länge und überragt das Napfgebiet nach vorn. Jederseits liegen 16-17 Näpfe, auf der einen Seite 5+11, auf der andern 7+10. Die wie beim ♂ gebauten Genitalklappen tragen einen schwächern Borstenbesatz, besonders auf der Klappenverbreiterung, wo nur drei längere Borsten zu zählen sind.

Nymphe: (Fig. 25) s. WALTER 1910.

Gen. *Panisus* Koenike.

Meine Untersuchungen an einem grossen Material alpiner *Panisus*- und *Thyas*-Arten haben mich in dem Gedanken bestärkt, dass in der Zuteilung der Arten zum einen oder andern Genus eine grosse Unsicherheit herrscht. Das Charakteristicum, welches bis anhin bei der Bestimmung der Zugehörigkeit zu *Panisus* oder *Thyas* entschied, war das Mittelauge: *Panisus* besitzt kein Mittelauge; bei *Thyas* dagegen ist es ausgebildet. Wenn man aber von einem Mittelauge spricht, so dürfte, nach meiner Ansicht, darunter nur ein mit Pigment versehenes, funktionierendes Organ verstanden sein, und nur in dieser

Weise charakterisierte Arten werden also ihren Platz im Genus *Thyas* erhalten. Alle andern aber, und mag die Reduktion noch so wenig weit gediehen sein, sind dem Genus *Panisus* zuzuweisen, vorausgesetzt natürlich, dass sich die übrigen Merkmale im Einklange mit der Gattungsdiagnose befinden.

So stellen, wie ich an den mir freundlichst von Herrn D[r] C. Maglio eingesandten Typen erkennen konnte, *Thyas tridentina* Maglio und *Thyas clypeolata* Maglio echte *Panisus*-Arten dar. Ich halte überdies *Thyas tridentina* Maglio identisch mit *Panisus michaeli* Koenike und konnte mich von der Richtigkeit meiner Behauptung durch Vergleich dieser Art mit einem mir gütigst von Herrn F. Koenike zur Verfügung gestellten Typusexemplare von *P. michaeli* Koenike überzeugen. Die obgenannten beiden « *Thyas* »-Arten besitzen kein Punktauge. Im vordern Medianschild liegt allerdings eine Stelle auf der Mittellinie, welche ein unpaares Auge vorzutäuschen vermag. Sie trägt aber, wie ich an zahlreichen conservierten und lebenden Exemplaren beobachten konnte, niemals ein pigmentiertes, funktionierendes Sinnesorgan. Die Stelle bezeichnet vielmehr nur die frühere Lage des Medianauges und ist dadurch kenntlich, dass das Chitin der Platte bisweilen äusserst dünn wird. Nicht selten entstehen sogar völlige Durchbrüche in Form kreisrunder oder ovaler Löcher. Es dürfte die Einwendung erhoben werden, das Augenpigment hätte in der Conservierungsflüssigkeit Veränderungen erfahren. Dem aber ist entgegenzuhalten, dass dann gewiss auch das Pigment der Doppelaugen dieselben Veränderungen erfahren hätte und aufgelöst worden wäre. *Panisus*-Arten aber, welche schon lange in der Conservierungsflüssigkeit gelegen hatten, zeigten immer noch pigmentierte Doppelaugen; in derselben Flüssigkeit drei Jahre länger conservierte *Thyas*-Individuen liessen noch mit gleicher Deutlichkeit wie lebende sowohl das Pigment der Doppelaugen als dasjenige des Medianauges erkennen.

Aber auch im Bau des Genitalorganes lassen sich trennende Merkmale nachweisen. Die Genitalklappe verlängert sich bei *Panisus*-Arten am hintern Innenende in einen beborsteten

Fortsatz, der sich zwischen den mittleren und hintern Napf hineinschiebt, als dünne Leiste unter dem hintern Napfe hindurchzieht, um sich mit der hintern Aussenecke der Genitalklappe zu vereinigen. So viel mir bekannt, ist dies bei *Thyas*-Arten nie der Fall.

Dem männlichen Genitalorgane fehlt stets das vor dem 1. Napfpaar bei *Thyas* (Koenike 1912 und 1918) zu findende Plättchen. Vor dem Weibchen zeichnet sich das Männchen dadurch aus, dass an Stelle der einreihigen Innenrandborsten der Genitalklappen mehrere Reihen steifer Haare auftreten.

Nach dem Gesagten dürfte auch die von Koenike (1912) beschriebene *Thyas disjuncta* Koenike eine *Panisus*-Art sein. Ihr Genitalorgan (Koenike 1912, Fig. 4) zeigt ganz den für *Panisus* typischen Bau.

Panisus clypeolatus (Maglio).

Syn. : *Thyas clypeolata* Maglio.

Fundorte : Quellriesel im untern Bärental, Karawanken, 600 m., Moos, 84 Imagines beiderlei Geschlechtes, die Weibchen teilweise mit Eiern. — Quelle im Bärental, subalpin, zwei Imagines ; leg. Holdhaus. — Wasserfall bei Viganello, nördlich von Lugano, 320 m., 4. August 1906 ; Walter 1907a : *Panisus torrenticolus*.

Was das Medianauge anbetrifft, so erwähnt Maglio (1909, p. 254) selbst eine dünne, kreisrunde, durchscheinende Stelle im Mittelschild auf dem Vorderrücken, unter welcher aber jede Spur von Pigment fehle. Maglio kommt zum Schlusse, dass das Pigment des Mittelauges eine andere chemische Zusammensetzung haben müsse als das noch vorhandene der Lateralaugen. Wie weiter oben erwähnt, glaube ich aber, dass das Mittelauge gar nicht zur Entwicklung gelangt, was mich eben veranlasste, Maglios Art dem Genus *Panisus* zuzuweisen.

Im Bau des Genitalorganes erinnert die Art sehr an dasjenige von *Panisus disjunctus* (Koenike) (Syn. *Thyas disjuncta* Koenike). Der hintere Innenfortsatz der Genitalklappen ist oval

und nicht so breit wie bei der Vergleichsart. Er trägt ca. 7 Borsten. Der Innenrand der Genitalplatte ist mit einer Reihe steifer, gekrümmter Borsten besetzt.

Das Auffinden einer Anzahl Männchen unter den vielen Exemplaren aus dem Bärental bestätigte die eingangs gemachten Bemerkungen über die Zugehörigkeit der Art zum Genus *Panisus*. Ausser einer geringeren Grösse des Genitalorganes und enger beieinander liegenden Epimeren ist die Abwesenheit eines Plättchens vor dem Genitalhofe zu constatieren. Die Borstenreihe auf dem Innenrande der Klappen ist verdoppelt, und diese Borsten sind weicher und dünner als beim Weibchen.

Die Panzerung entspricht in den meisten Fällen den von Maglio (1909) gemachten Angaben. Doch finden sich hin und wieder Abweichungen. Man beobachtet mediane Spaltungen in der hintern Hälfte des Vorderrückenschildes, das Auftreten von 6 Mittelplättchen an Stelle von nur 5 und Abweichungen in der Form der einzelnen Platten. Eine verdünnte Stelle im vordern Medianschild ist regelmässig vorhanden. Kein einziges der vielen Exemplare zeigte aber Pigmentierung.

Die stark vorspringenden Schulterecken, welche Maglio für seine Exemplare erwähnt, sind nur bei jugendlichen Individuen von der Dorsalseite her sichtbar.

Panisus praealpinus n. sp.

Fundort: Bach bei Reutte, Tirol, 850 m., vier Weibchen im April 1906; Walter 1907a : *Panisus torrenticolus*.

Weibchen: Es zeigt grosse verwandtschaftliche Beziehungen zu *P. michaeli* Koenike, zeichnet sich aber von dieser Art besonders durch geringere Körpergrösse und überhaupt schwächere Entwicklung der einzelnen Organe aus. Die Körperlänge beträgt $1^{mm},125$, die Breite $0^{mm},825$ in der hintern Körperhälfte. Der Stirnrand ist breitgerundet, der Hinterrand besitzt eine schwache mediane Einbuchtung. Schulterecken zwischen den 2. und 3. Epimeren sind vorhanden, springen aber nur bei jungen Exemplaren über den Seitenrand des Körpers vor.

Die kurzen, gebogenen antenniformen Borsten liegen 0^{mm},225 voneinander entfernt, die am Stirnrande gelegenen Doppelaugen 0^{mm}.390. Die Augenkapsel ist elliptisch, 0^{mm},073 lang, 0^{mm},060 breit. Die Körperhaut trägt rundliche Papillen in weniger dichter Anordnung als bei *P. michaeli* Koenike. Sie stellen kuppenförmige Verdickungen der Haut dar, welche von feinen Porenöffnungen durchbrochen werden. Zwischen den einzelnen Papillen zeigt die Epidermis eine nicht immer deutliche Linierung.

Die Zahl der dorsalen Platten stimmt mit derjenigen der Vergleichsart überein ; das mittlere Vorderschild ist verhältnismässig länger und schmäler. Sein convexer Vorderrand trägt seitlich, dem Doppelauge gegenüber, eine ähnliche, aber längere Einbuchtung zur Schau. Die frühere Lage des Medianauges ist dadurch kenntlich, dass die Chitindecke an jener Stelle dünner ist. Die Seitenplatten besitzen unregelmässigen Umriss ; einzelne fortsatzartige Auswüchse treten wie bei der Vergleichsart auf. Sie besitzen meist ein feinporöses Zentrum, an welches sich nach aussen grösser werdende Porendurchbrüche anschliessen. Doch niemals tritt netzartige Durchlöcherung wie bei *P. torrenticolus* Piersig auf. Die Mitte des Rückens nehmen 3 Paare nach hinten grösser werdende Plättchen ein. Das hintere Medianschild zeigt verschiedene Fortsätze, besonders auf den Seiten, und einen am Vorderrande. Die Form dieser Platten dürfte keineswegs eine constante sein. Je nach dem Alter werden grössere oder kleinere Bezirke vom Chitinisierungsprozess ergriffen. Die ventralen Integumentserhärtungen bleiben sehr klein.

Das 0^{mm},245 lange, 0^{mm},115 hohe, an der Palpeninsertionsstelle 0^{mm},157 breite Maxillarorgan trägt einen kurzen, 0^{mm},066 betragenden, stumpfkegeligen und mit der Spitze leicht abwärts gebogenen Rüssel. Der Hinterrand springt bogig vor. Die Mandibellänge beträgt 0^{mm},250. Die Mandibelklaue ist gerade, die Mandibelgrube 0^{mm},090 lang.

Die Palpen sind im Gegensatz zu denen von *P. michaeli* Koenike viel schwächer und kürzer. Ihre Gliedlängen betra-

gen : 1. 0^{mm},042 ; 2. 0^{mm},108; 3. 0^{mm},063 ; 4. 0^{mm},147 ; 5. 0^{mm},045. Die maximale Gliedhöhe beträgt nur 0^{mm},073. In der Beborstung weichen sie nur in geringfügiger Weise vom Vergleichspalpus ab.

Die Epimeren bedecken nicht ganz die vordere Bauchhälfte ; sie zeigen ähnlichen Bau wie bei der Vergleichsart, sind aber bedeutend schwächer beborstet und schmäler.

Auch die Beine weisen geringeren Borstenbesatz auf. Die Borsten sind kürzer und schwächer, leicht gefiedert, stehen aber auch hier besonders um die distalen Gliedenden herum. Die Beinlängen betragen : I. 0^{mm},630 ; II. 0^{mm},750 ; III. 0^{mm},780; IV. 1^{mm},125.

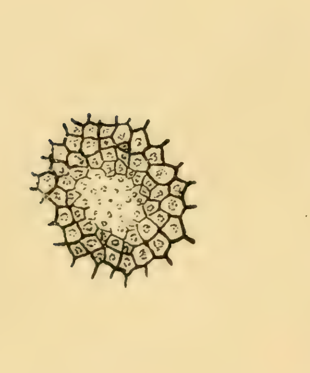
Das Genitalorgan ist stark verkürzt, 0^{mm},300, in den Klappen nur 0^{mm},210 lang. Der Fortsatz am hintern Innenende erscheint in seiner mit 6-8 Borsten besetzten Verbreiterung halbmondförmig. Er umgibt wie bei andern *Panisus*-Arten den hintern Napf vollständig. Der Klappeninnenrand trägt eine Reihe kurzer, steifer Borsten. Von den Napfpaaren fällt das hintere durch die bedeutende Grösse und den relativ langen Stiel seiner Näpfe auf. Die beiden vordern Napfpaare sind recht klein.

Panisus michaeli Koenike.
Syn. *Thyas tridentina* Maglio.

Diese Art ist im Alpengebirge sehr weit verbreitet. Ein ausführliches Fundortsverzeichnis enthält meine Arbeit über « Die Hydracarinen der Alpengewässer » (Denkschriften der Schweiz. Naturforsch. Ges., Bd. 58, 1922).

Wie bereits betont worden ist, stellt für mich *Thyas tridentina* Maglio ein Synonym zu *Panisus michaeli* Koenike dar. Ich habe mich davon durch Vergleich der beiden Typen überzeugen können. Maglio betrachtete die noch erkennbare Stelle des frühern Medianauges als funktionsfähiges Organ, zeichnet es in seiner Fig. 3 (1909) auch ein und erwähnt es mit den Worten : « Degli scudi periferici i due maggiori sulla linea mediana del

corpo e di questi l'anteriore racchiudente l'occhio impari. » Eine genaue Untersuchung dieser Stelle lässt aber an dem Trentino-Exemplare nichts von einem Auge erkennen, ebensowenig wie bei dem aus Davos stammenden Typus von *P. michaeli* Koenike. Diese Stelle ist mir bei einer Reihe alpiner Exemplare aufgefallen. Sie bildet einen rundlichen, infolge der geringern Dicke des Chitins heller gefärbten Fleck (Fig. 26), welcher sogar leicht erhaben sein kann. Bei noch jungen Individuen verschwinden auf ihm die Begrenzungsleisten der einzelnen Porengruppen ganz.



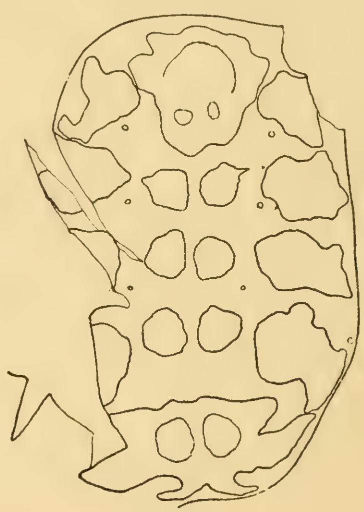


Fig. 26. Fig. 27.

Fig. 26. — *Panisus michaeli* Koen., Stelle des frühern medianen Auges im dorsalen Vorderschild.

Fig. 27. — *Panisus michaeli* Koen., ♀. Dorsalansicht, nach Koenikes Typenpräparat.

Die einzelnen dorsalen Platten weisen je nach dem Alter des Tieres eine sehr verschiedene Form auf. Bei jugendlichen Exemplaren findet man sie etwa so, wie sie Monti (1910, Fig. 42) darstellt, d. h. ohne Ausläufer. Mit zunehmendem Alter dürfte der Prozess der Erhärtung der Epidermis Hand in Hand gehen. Es finden sich häufig die von Monti (1910, Fig. 40 und 41) oder von Maglio (1909, Fig. 3) dargestellten Plattenformen. Nach

und nach können fast die ganze dorsale und auch die ventrale Seite von der Chitinisierung erfasst werden, sodass sich die einzelnen Platten nur noch wegen ihres etwas stärkern Baues von der Umgebung — und auch dann nur in sehr undeutlicher Weise — abheben. Das mir zugesandte KOENIKE'sche Typenpräparat (Fig. 27) bildet hinsichtlich der Plattenformen eine Vorstufe der MONTI'schen Fig. 40. Die mediane Vorderplatte ist ähnlich gestaltet wie auf Fig. 41. Nur bei jungen Formen kann man Schilder antreffen, wie sie HALBERT (1906, T. II, Fig. 6) darstellt. So gut eine Ausdehnung der Platten möglich ist, tritt hie und da eine starke Reduktion ihrer Grösse auf. Exemplare vom Heidsee wiesen punktförmige Mittelschilder auf. MONTI erwähnt auch die grosse Variabilität in der Zahl der letztern. Auch ich habe hie und da nur 5 Mittelschilder beobachtet.

Im Palpenbau zeigen die beiden Formen grosse Uebereinstimmung. Die Höhe der Glieder ist zwar eine bedeutendere beim MAGLIO'schen Exemplare; doch lässt sich dieser Unterschied darauf zurückführen, dass die Palpen im Praeparate leicht gequetscht sind. In der Länge der einzelnen Glieder stimmen die beiden Exemplare miteinander überein (s. Fig. 28, gezeichnet nach dem Davoser Typus).

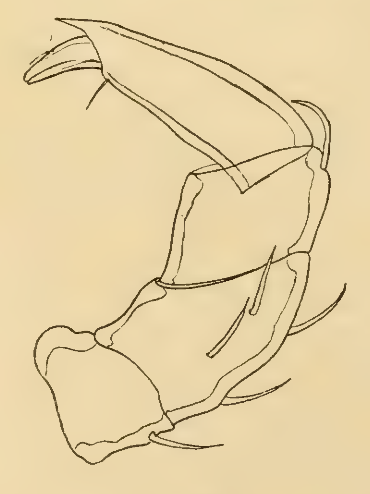


FIG. 28.
Panisus michaeli Koen., ♀.
Palpus, nach KOENIKES Typenpräparat.

Auch im Bau des Genitalorganes herrscht, abgesehen von einer unbedeutenden Verlängerung beim Davoser Exemplar, Uebereinstimmung; beide Individuen sind weiblichen Geschlechts. Sie weisen beide einen von der hintern Innenecke der Genitalklappe ausgehenden, langgestielten, sich verbrei-

ternden Fortsatz auf, der mit steifen Borsten besetzt ist. Der Innenrand der Klappen trägt ca 20 kurze, gebogene Borsten in einer Reihe hintereinander (Fig. 29, nach MAGLIOS Typus).

Männchen: Es ist vom Weibchen durch geringere Körpergrösse und durch etwas abweichenden Bau des Genitalorganes zu unterscheiden (Fig. 30). Die Klappen sind etwas kürzer, der

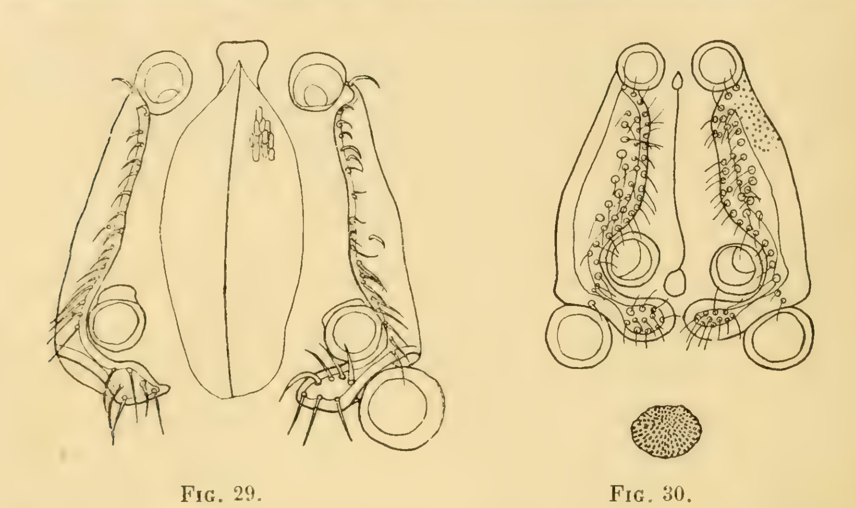


FIG. 29. — *Panisus michaeli* Koen., ♀. Genitalorgan, nach MAGLIOS Typenpräparat von *Thyas tridentina* Maglio.
FIG. 30. — *Panisus michaeli* Koen., ♂. Genitalorgan.

Innenfortsatz am Hinterende kürzer gestielt, aber breiter und mit ca 12 feinen Haarborsten besetzt. Auf dem innern Klappenrande stehen ebenfalls feinere Haarborsten als beim Weibchen. Sie sind etwa in doppelter Anzahl vorhanden und in 2-3 nebeneinander liegenden Reihen angeordnet. Ein Chitinfleck vor dem Genitalorgan tritt nicht auf.

Nymphe: Die dorsalen Platten weisen noch einfache Formen auf. In ihrer Ausdehnung bleiben sie hinter denjenigen der Imagines zurück. Das vordere Medianschild weist eine dünne Stelle, aber niemals ein pigmentiertes Mittelauge auf.

Das Genitalorgan besteht aus zwei Paaren hintereinander liegender Näpfe. Die beiden hintern sind grösser als die vor-

dern und sitzen auf kurzen Stielen. Die Näpfe einer Seite werden aussen von einem kleinen, vorn und hinten spitz auslaufenden Plättchen, das mit zwei kurzen Borsten besetzt ist, begrenzt. Hinter dem Genitalfelde liegt ein Chitinfleck, vor jedem vordern Napfe eine einzelne Borste.

Panisus bazettae Monti.

Fundorte: Quellen im Binntal, 1800 m., Moos, T. 6° C., 13. Juli 1911, ein Männchen. Quellen bei Tenna, 1700 m., 30. Juli 1908, ein Männchen, ein Weibchen mit 6 Eiern von $0^{mm},165$ Durchmesser, ein Teleiophanstadium, eine Nymphe; leg. Prof. Zschokke.

Das von Monti (1908) abgebildete Exemplar stellt ein junges Weibchen dar. Darauf deuten: die noch geringe Körperlänge ($1^{mm},05$, gegenüber $1^{mm},305$ bei erwachsenen), die noch nicht mit dem vordern Medianschild ganz verwachsenden 2 vordern der 8 von Monti aufgeführten Mittelschilder, ventral die noch nahe beieinander liegenden Epimeren.

Das aus den Quellen von Tenna stammende ♀ misst in der Länge $1^{mm},305$, in der Breite $1^{mm},005$. Die Dorsalschilder zeigen deutliche Umrandung. Das vordere Medianschild gleicht demjenigen von *P. michaeli* Koenike, wird aber durch ein Kreuz in 4 Felder zerlegt, was darauf hinweist, dass es sich aus 4 Platten zusammensetzt; es sind also hier die beiden vordern der 8 Mittelschilder mit in die Vorderrückenplatte einbezogen worden. Auf dem Längsbalken des Kreuzes befindet sich eine rundliche Einsenkung; sie bezeichnet die Lage des früheren medianen Auges. Der Rand aller Platten und ihr eingesenktes Zentrum werden von engen Poren durchbrochen, während die zwischen ihnen liegenden Partien weite ($0^{mm},024$) Durchbrüche aufweisen. Die Augenweite beträgt $0^{mm},570$.

Die Palpenglieder messen: 1. $0^{mm},056$; 2. $0^{mm},101$; 3. $0^{mm},094$; 4. $0^{mm},164$; 5. $0^{mm},045$.

Während die Masse für das 2., 3. und 5. Glied mit den Angaben Montis übereinstimmen, scheinen für das 1. und 4.

Glied bedeutende Unterschiede vorhanden zu sein. Für das vorletzte Glied gibt Monti 0^{mm},130 an, eine Differenz also von 0^{mm},034. Rechnet man aber an Hand der von der Figur gegebenen Masse nach, so findet man eine Länge von 0^{mm},150.

Das Genitalorgan misst total 0^{mm},329. Monti erwähnt eine Länge von 0^{mm},190; doch ist nicht zu erkennen, ob sich dieses Mass auf die Organ- oder nur auf die Klappenlänge bezieht. Nach Montis Figur rechne ich eine Totallänge von 0^{mm},333 aus. Hinter dem Genitalorgan tritt ein deutlich ausgebildetes, etwa zweimal so breites als langes Plättchen auf, das von Monti nicht erwähnt wird.

Das Männchen aus der Quelle im Binntal stimmt inbezug auf die Bepanzerung des Rückens vollständig mit dem Weibchen überein. Die Palpen sind unbedeutend kürzer als die weiblichen. Das Genitalorgan (Fig. 31) misst in der Länge 0^{mm},273, in den Klappen 0^{mm},235. Letztere tragen auf den Innenrändern wie die andern *Panisus*-Arten eine 2-3fache Borstenreihe. Der Innenfortsatz am Hinterende ist rundlich, mit 4-5 Borsten besetzt. Wie beim Weibchen liegt direkt hinter dem Genitalhof ein fast dreimal so breites als langes Plättchen. Vor dem Genitalorgan fehlt aber ein solches.

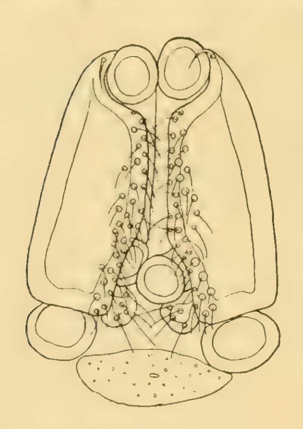


Fig. 31.
Panisus bazettae Monti, ♂.
Genitalorgan.

Nymphe: Ihre Körperlänge erreicht 0^{mm},600, ihre Breite 0^{mm},465. Der Umriss gleicht demjenigen des ♀. Am breiten Stirnrand liegen in 0^{mm},270 gegenseitiger Entfernung die beiden Augen. Am Hinterrande findet sich keine mediane Einbuchtung vor.

Die Bepanzerung des Rückens setzt sich aus gleich vielen Platten zusammen wie bei dem von Monti gezeichneten jungen Exemplar (♀). Es liegt also zwischen den Augen eine breitere, aus zwei Hälften bestehende Platte, auf deren medianer Tren-

nungslinie eine dünner chitinisierte Stelle die Lage des früheren medianen Punktauges andeutet. Hinter dieser Medianplatte liegen 4 Paare Mittelschilder, wovon das vorderste grösser ist als die nachfolgenden, fast punktförmigen. Das hintere Medianschild besteht noch aus zwei Platten. Keine der Platten lässt die spätere Struktur, einen von grossen Durchbrüchen gebildeten Kranz um eine feinporöse Mitte, erkennen. Sie erscheinen alle von gleichgrossen, im Durchmesser den Hautpapillen gleichkommenden Poren durchbrochen.

Das $0^{mm},140$ lange Maxillarorgan ist kürzer als bei der Nymphe von *P. michaeli* Koenike. Die Mandibeln messen $0^{mm},157$, die Streckseiten der Palpenglieder: 1. $0^{mm},035$; 2. $0^{mm},063$; 3. $0^{mm},042$; 4. $0^{mm},105$; 5. $0^{mm},035$.

Das Genitalorgan setzt sich aus zwei Napfpaaren und zwei seitlichen, mit je zwei Borsten versehenen Genitalplatten zusammen. Vor jeder liegt in der weichen Haut eine kurze Borste.

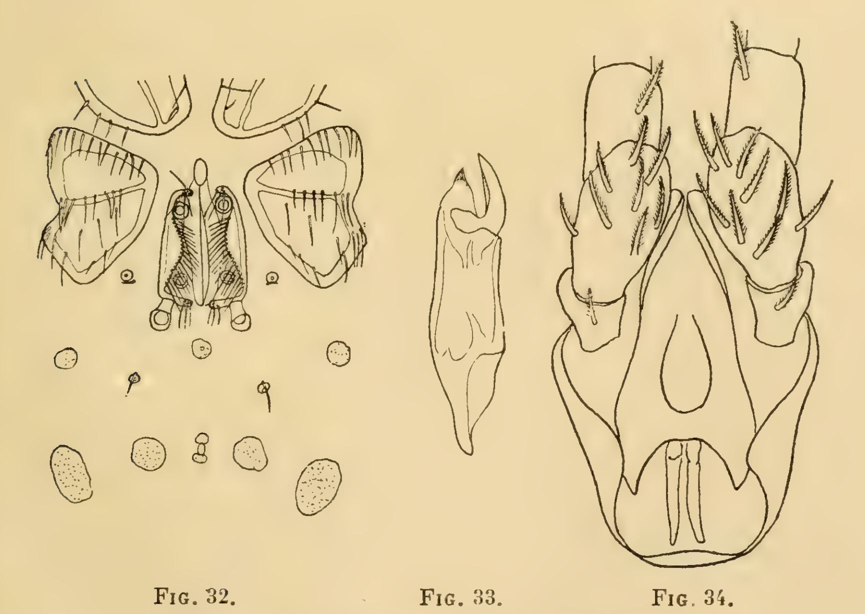


FIG. 32. FIG. 33. FIG. 34.

FIG. 32. — *Thyas curvifrons* Walter, ♀. Genitalgebiet.
FIG. 33. — *Thyas curvifrons* Walter, ♀. Mandibel.
FIG. 34. — *Thyas curvifrons* Walter, ♀. Maxillarorgan von oben.

Gen. *Thyas* C. L. Koch.

Thyas curvifrons Walter.

Diese Art ist an 18 Stellen der Alpen aufgefunden worden.

In der Ausbildung der dorsalen Mittelschildchen herrscht keine Regelmässigkeit. Man findet Exemplare mit 3, 4, 5 und 6 Plättchen. Schildchen treten auch auf der Ventralseite auf. Zwei Paare liegen neben dem Excretionsporus ; die äussern sind etwas grösser als die innern. Ein Plättchenpaar befindet sich hinter den Epimeren.

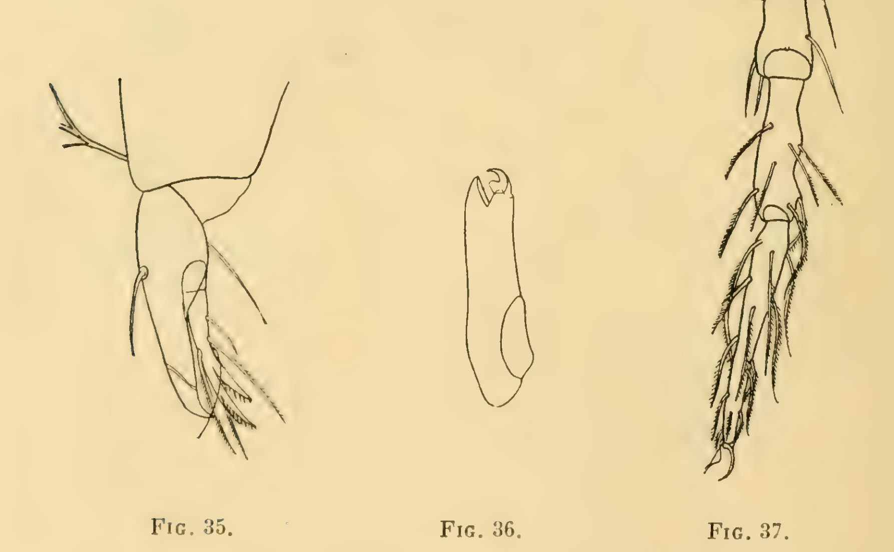


Fig. 35. Fig. 36. Fig. 37.

Fig. 35. — *Thyas curvifrons* Walter, Larve. Endglieder des Palpus.
Fig. 36. — *Thyas curvifrons* Walter, Larve. Mandibel.
Fig. 37. — *Thyas curvifrons* Walter, Larve. 1. Bein links.

Das Männchen trägt vor dem Genitalhofe ein chitinöses Plättchen wie andere *Thyas*-Arten. Zur Ergänzung meiner frühern Beschreibung der Imagines und der Larve sei auf die Figuren 32-37 verwiesen.

Thyas muscicola n. sp.

Fundort: Quelle in der Nähe des Misurinasees, 1700 m., Moos, T. 8° C., 7. Oktober 1913, 30 Imagines.

Thyas muscicola n. sp. steht *Thyas rivalis* Koenike sehr nahe.

Männchen: Körperlänge 1mm,065, Körperbreite 0mm,885. Der Körperumriss ist wie bei der Vergleichsart länglichrund mit einem zwischen den randständigen Seitenaugen leicht vorspringenden Stirnrand. Die Färbung ist rot.

Die Oberhaut trägt abgeflachte Papillen, die, weniger in frischem, deutlich aber in gekochtem Zustande hexagonalen Umriss zeigen. Auf dem Rücken erkennt man vier Reihen schwacher Chitinerhärtungen. Die beiden innern Reihen setzen sich aus je 7, die beiden äussern aus je 4 Plättchen zusammen. Die beiden vordern Paare der mittleren Reihen liegen direkt hinter dem medianen Auge und einander so nahe, dass hie und da die Plättchen einer Seite miteinander verwachsen dürften. Die das 3. und 4. Paar bildenden Erhärtungen sind die grössten, bleiben aber kleiner als ein Doppelauge. Auf der ventralen Körperseite findet sich je ein Plättchen vor und hinter dem Genitalorgan, je eines hinter den Einlenkungsstellen der 4. Beinpaare und je eines rechts und links der Ausfuhröffnung des Excretionsorganes. Die voneinander 0mm,250 entfernten antenniformen Borsten messen in der Länge 0mm,038.

Die gegenseitige Entfernung der Doppelaugen beträgt 0mm,350, die Länge der Augenkapsel 0mm,080. Das kreisrunde Medianauge (Durchmesser 0mm,021) liegt inmitten einer rundlichen, porösen, von unscharfem Rande begrenzten Platte von 0mm,063 Durchmesser.

Das 0mm,240 lange Maxillarorgan ist bedeutend breiter als bei der Vergleichsart; seine grösste Breite liegt in der hintern Hälfte und beträgt dort 0mm,154. Es schliesst hinten mit einem flächigen, der Maxillarwandung fast senkrecht aufsitzenden, 0mm,018 breiten Fortsatze ab und weist jederseits einen kleinen,

zahnförmigen Vorsprung auf. Der schwach abwärts gebogene Rüssel misst ventral in der Länge 0^{mm},070 und ist an seiner Basis 0^{mm},094 breit. Die obern Ränder der Rüsselwandung zeigen geringere und weniger weit nach vorn sich erstreckende Ausbuchtungen. Die Palpeninsertionszapfen sind plumper, am Grunde stärker ; auch zeigt die Pharynxöffnung grössere Breite (0^{mm},029). Die hintern Fortsätze der obern Maxillarwandung weisen kräftigeren Bau auf, sind an ihrer Basis breiter und erreichen dort die Seitenwandung des Organes.

Die in der Länge 0^{mm},300 messende Mandibel besitzt ein 0^{mm},077 langes Vorderglied und eine 0^{mm},122 lange Grube. Die fast gerade Klaue trägt auf der Seite etwa 9 Zähnchen. Das Grundglied ist auf der Beugeseite stark vorgetrieben, vor der Grube 0^{mm},073, am Vorderende 0^{mm},052 hoch ; die Streckseite ist fast gerade. Das einteilige Häutchen zeigt an seiner Spitze eine Fransung.

Die Streckseitenlängen der einzelnen Palpenglieder betragen : 1. 0^{mm},059 : 2. 0^{mm},101 ; 3. 0^{mm},059 ; 4. 0^{mm},157 ; 5. 0^{mm},042, die Gliedhöhen : 1. 0^{mm},056 ; 2. 0^{mm},066 ; 3. 0^{mm},070 ; 4. 0^{mm},045 ; 5. 0^{mm},017.

Im Vergleiche mit *Th. rivalis* Koenike zeigt sich also eine Streckung des 2. und 4. Gliedes, welch letzteres in der Mitte der Beugeseite eine leichte Vorwölbung aufweist. Seine Streckseite endet als dünne Klaue, die dem Endgliede zugebogen ist. Die Beborstung besteht aus wenig zahlreichen, gefiederten Gebilden ; 2 kurze Borsten stehen auf der Streckseite des Grundgliedes, 2 andere auf der dorsalen Seite des 2. Gliedes, von denen die distale die längere. 2 Borsten stehen in unmittelbarer Nähe der Streckseite und 2 auf der Aussenfläche desselben Gliedes. Auf dem 3. Gliede finden sich 2 ziemlich lange Borsten vor, die eine auf der Streckseite, die andere auf der Aussenseite, beide vom distalen Gliedrande abgerückt.

Auch das Epimeralgebiet erinnert stark an dasjenige der Vergleichsart, besonders was die Form der einzelnen Platten anbelangt. Diese sind aber durch grössere Zwischenräume voneinander getrennt. Einzelne Unterschiede zeigen sich auch

in der Plattenform : die Verbreiterung am hintern Innenrand der 1. Epimeren ist schwächer; der Hinterrand der 4. Platte weist eine stärkere Rundung auf; ihr äusserer, vorderer Rand ist schiefer gerichtet. Die Beborstung der Epimeren ist etwas reichlicher; auf der Vorderspitze der 1. Hüftplatten stehen 3-4 Borsten ungleicher Länge, wovon die längste der Epimerenbreite gleichkommt. Die Hauterhärtung zwischen den Epimerengruppen einer Seite ragt nicht über den Seitenrand hinaus. Ihr Aussenrand ist fast gerade.

Die Beine sind mit Ausnahme des 4. kürzer als der Körper ; sie messen in der Länge : I. 0^{mm},720 ; II. 0^{mm},840 ; III. 0^{mm},765 ; IV. 1^{mm},080 bei einem Exemplare von 0^{mm},975 Körperlänge. Auffallend ist die Verlängerung des 2. Beines. Die schwachen Beine tragen einen spärlichen Besatz meist gefiederter Borsten. Die Fiedern treten meist in geringer Anzahl, häufig nur in der Einzahl auf jeder Borstenseite auf. Die schwachen Krallen zeigen eine starke Krümmung.

Der im Aussehen an denjenigen von *Th. rivalis* erinnernde Genitalhof (Fig. 38) besitzt bedeutende Länge und Breite (0^{mm},240 lang, 0^{mm},180 breit). Die 0^{mm},180 lange Klappe umgreift den vordern Napf aussen nicht, ist vielmehr hinter ihm schräg abgeschnitten. Dagegen findet in der Besetzung des Innenrandes mit Haaren und in der Lage des Genitalhofes Uebereinstimmung mit der Vergleichsart statt. Nach hinten ragt aber das Genitalorgan 0^{mm},090 über das Epimeralgebiet hinaus.

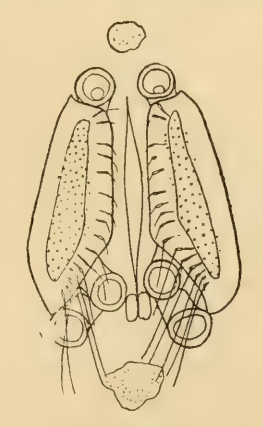


Fig. 38.
Thyas muscicola n. sp., ♂.
Genitalorgan.

Die Mündung des im Bau mit der verwandten Art übereinstimmenden Excretionsorganes liegt dem Körperrande näher als dem Geschlechtsfelde.

Weibchen : Seine Länge misst bis 1^{mm},320 ; vom Männchen ist es ausserdem durch ein grösseres Genitalorgan unter-

schieden, welches eine Länge von 0mm,300 bei 0mm,235 Klappenlänge erreicht. Der Innenrand der Klappen ist bedeutend länger als beim männlichen Organ. Eigentümlicherweise weist auch das Weibchen neben einem starken Stützkörper am Vorderende der Genitalspalte ein vor dem Geschlechtsfelde freiliegendes Plättchen auf; KOENIKES Unterscheidungsmerkmal der beiden Geschlechter im Genus *Thyas* hat also nicht allgemeine Gültigkeit.

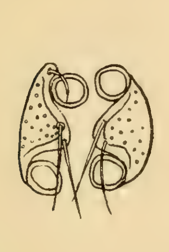
Thyas oblonga (Koenike).

Fundorte : Bach am Plasseggenpass, 2200 m., T. 6-8° C., 1 ♀; KOENIKE 1892 : *Zschokkea oblonga;* ZSCHOKKE 1900, KOENIKE 1918. Quelle der hydrobiologischen Station der Landschaft Davos, 1560 m., Moos, T. 5,5° C., 21. September 1915, 1 Nymphe. Lunzer Obersee, 1115 m., wahrscheinlich eingeschwemmt, 2 ♀, eines mit 5, das andere mit 1 Ei von 0mm,165 Durchmesser. Beim Ritomsee, 1829 m., 1 ♀ mit 7 Eiern von 0mm,210 Durchmesser ; leg. BORNER.

Nymphe : Ihre Länge beträgt 0mm,390, ihre Breite 0mm,315. Da das Hinterende des Körpers noch sehr verschmälert ist, dürfte es sich um eine noch nicht ganz entwickelte Nymphe handeln. Der Stirnrand springt breitbogig vor und trägt in gegenseitigem Abstand von 0mm,140 die grossen Doppelaugen. In 0mm,070 Entfernung vom Stirnrande liegt auf der Medianlinie ein deutlich pigmentiertes unpaares Auge in die weiche Haut gebettet. Der dasselbe umgebende Chitinring ist schwach.

Das 0mm,120 lange, 0mm,115 breite, hinten gerundete Maxillarorgan trägt ein sehr kurzes Rostrum. Die Palpen zeigen schon bei der Nymphe etwas kräftigeren Bau als die benachbarten Beinglieder. Die einzelnen Palpenglieder messen : 1. 0mm,028 ; 2. 0mm,084 ; 3. 0mm,049 ; 4. 0mm,098 ; 5. 0mm,035. Sie sind wie die weiblichen gebaut, wie auch die Epimeren. Die Beine tragen kurze, grobgefiederte Borsten. Sie messen in der Länge : I. 0mm,375 ; II. 0mm,390 : III. 0mm,360 ; IV. 0mm,420.

Das Genitalorgan (Fig. 39) weist zwei Paare fast sitzender Näpfe auf, welche im Viereck angeordnet sind. Ihre gegenseitige Entfernung ist gering. Der Napfdurchmesser beträgt 0mm,018. Zwischen die Näpfe einer Seite sendet die seitlich befestigte, 0mm,060 lange Klappe einen gerundeten, mit zwei über den hintern Napf vorspringende Borsten besetzten Vorsprung. Die vordere Klappenspitze trägt eine gebogene Borste.



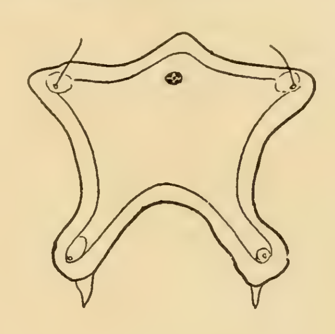


FIG. 39. FIG. 40.

FIG. 39. — *Thyas oblonga* (Koen.). Provisorisches Genitalorgan der Nymphe.
FIG. 40. — *Hydryphantes dispar* var. *muzzanensis* n. var.. Mittelaugenschild.

Gen. *Hydryphantes* C. L. Koch.

Hydryphantes dispar var. *muzzanensis* n. var.

Fundort : Lago Muzzano bei Lugano, 334 m., Oktober 1907 ; WALTER 1908a : *H. dispar* (v. Schaub).

Das einzige vorliegende Exemplar steht *H. dispar* (v. Schaub) sehr nahe und wurde von mir früher (1908a) auch unter diesem Namen erwähnt. Die neuesten Studien KOENIKES (1915) an *Hydryphantes*-Arten lassen es als wünschenswert erscheinen, es von der typischen Form abzutrennen, wobei aber erst weitere Funde entscheiden mögen, ob es sogar nicht eher den Typus einer neuen Art zu bilden hätte.

Die Haut trägt einen äusserst dichten Besatz abgerundeter Papillen ; Hautporen sind nicht erkennbar. Das Mittelaugenschild (Fig. 40) ist 0mm,405 lang, vorn 0mm,420, in der Mitte

0^{mm}.255 breit. Die neben der spitz vorspringenden Mittelpartie gelegenen Teile des Vorderrandes sind kaum eingebogen; dadurch erinnert der vordere Plattenteil an *H. dispar* var. *mucronatus* Viets. Die Vorderecken sind weniger breit als bei der typischen Form (v. SCHAUB 1888), die Hinterecken viel kürzer, an ihrem Hinterende gerundet und dort mit einem subcutanen Fortsatz von geringer Länge versehen. Die hintere Bucht besitzt bei 0^{mm},240 Breite eine Tiefe von nur 0^{mm},165, und das Medianauge liegt weiter vorn als bei der typischen Form. Die Doppelaugen liegen hinter den Seitenecken.

Das 0^{mm},315 lange und 0^{mm},225 breite Maxillarorgan trägt einen nur 0^{mm},100 langen, wenig abwärts gerichteten Rüssel. Die Ventralwand zeigt eine nur unbedeutende Wölbung. Etwas vom leicht eingebogenen Hinterrande entfernt erkennt man eine Querfalte; zwei schwächere befinden sich am Rüsselgrunde. Die Rüsselbreite beträgt am Grunde 0^{mm},140, vorn 0^{mm},056. Die Seitenwände des Rostrums sind leicht bauchig aufgetrieben, die Fortsätze der obern Wandung kurz und kräftig; die Bucht zwischen ihnen misst in der Tiefe 0^{mm},070. Die länglichrunde Pharynxöffnung ist 0^{mm},045 lang.

Die 0^{mm},435 lange Mandibel besitzt ein schwach gebogenes Klauenglied von 0^{mm},122 Länge. Das Knie des Grundgliedes tritt deutlicher hervor als bei *H. dispar* (v. Schaub). An dieser Stelle beträgt die Höhe der Mandibel 0^{mm},112. Die Streckseite ist gerade, das Mandibelhäutchen zweiteilig, sein äusserer Teil schmäler als der innere.

Die Streckseitenlängen und die Höhen der einzelnen Palpenglieder betragen:

1. 0^{mm},073;	2. 0^{mm},140;	3. 0^{mm},087;	4. 0^{mm},185;	5. 0^{mm},049.
0^{mm},098	0^{mm},098	0^{mm},101	0^{mm},070	0^{mm},024.

Die drei Grundglieder (Fig. 41) weisen also ungefähr dieselbe Höhe auf. Das 4. Glied zeigt eine schwach aufgetriebene Beugeseite und besitzt einen kurzen, zahnförmigen Streckseitenfortsatz. Bei der distalen Streckseitenecke des 2. Gliedes stehen 5-6 längere, gefiederte Borsten.

Das $0^{mm},735$ lange Hüftplattengebiet gleicht demjenigen von *H. dubius* Koenike (1915); es ist aber etwas verschieden behaart, und seine 3. Epimere besitzt eine abgestumpfte vordere Innenecke.

Der Borstenbesatz der Beine ist ähnlich wie bei der typischen Form. Die einzelnen Kranzborsten an den distalen Gliedenden weisen aber eine etwas bedeutendere Länge auf. Die Beine sind von gleicher Stärke wie bei *H. dubius* Koenike und messen in der Länge: I. $0^{mm},960$; II. $1^{mm},250$; III. $1^{mm},290$; IV. $1^{mm},750$.

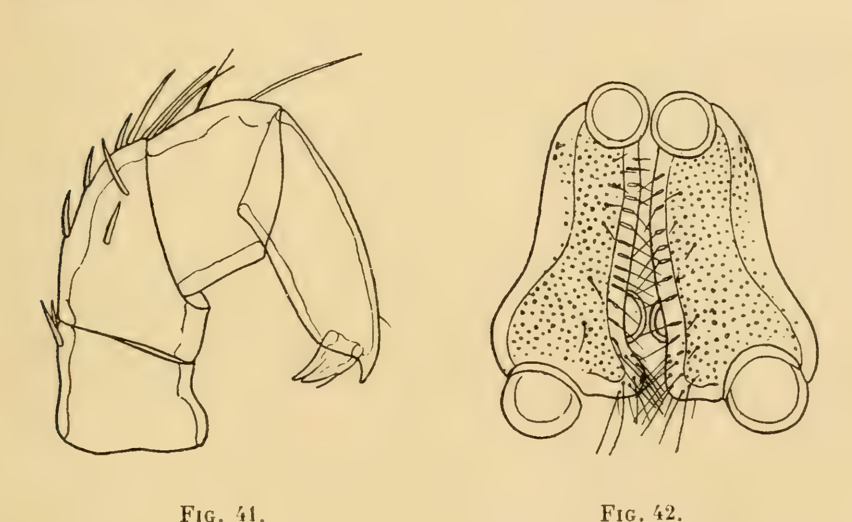


Fig. 41. Fig. 42.

Fig. 41. — *Hydryphantes dispar* var. *muzzanensis* n. var., Palpus.
Fig. 42. — *Hydryphantes dispar* var. *muzzanensis* n. var., Genitalorgan.

Die Klappe des $0^{mm},300$ langen, $0^{mm},275$ breiten Genitalorganes (Fig. 42) ist auf der Aussenseite deutlich ausgerandet. Ihre vordere Aussenecke umfasst den Vordernapf auf ein gutes Stück. Der Innenrand ist im Gebiete des mittleren Napfes eingebogen und trägt eine grössere Anzahl feiner, kurzer Haare. Etwas längere Haare finden sich an der hintern Innenecke gehäuft. Die Napfdurchmesser betragen von vorne nach hinten $0^{mm},056$, $0^{mm},045$, $0^{mm},070$.

Hydryphantes spinipes n. sp.

Fundort: H_2S-Tümpel am Ostufer des Ritomsees, 1835 m., Moos, 28. Juli 1916, 2 Imagines; leg. BORNER.

Körperlänge 1mm,350, Körperbreite 1mm,080.

Die Haut ist mit stumpfkegeligen Papillen versehen; zwischen ihnen tritt eine feine Linierung und Porosität der Oberhaut deutlich zutage. Das Mittelaugenschild (Fig. 43) erinnert in seinem Aussehen an dasjenige von *H. hellichi* var. *auriculata* Viets. Der Vorderrand ist aber weniger stark gebogen. Zu beiden Seiten des schwachen und stumpfen Vorderrandvorsprunges verlaufen die Randpartien mit leichter Einbuchtung. Die Seitenecken stehen deutlich vor. Hinter ihnen verlaufen die Seitenränder parallel. Die Hinterrandsfortsätze sind weniger schlank als bei der Vergleichsart; die Hinterrandsbucht ist tiefer. In den Massen bleibt das Mittelaugenschild bedeutend hinter demjenigen der Vergleichsart zurück. Es beträgt seine Länge 0mm,350, seine Breite in den vordern Ecken 0mm,300, in der Mitte 0mm,185, die Tiefe der Hinterrandsbucht 0mm,105. Die Mitte der Platte ist grobporig; gegen die Ränder nehmen die Poren an Durchmesser ab.

Die Doppelaugen sind randständig; sie liegen ausserhalb der vordern Seitenecken der Platte.

Das Maxillarorgan erinnert in seitlicher Ansicht etwa an dasjenige von *H. tenuipalpis* Thor, ist 0mm,315 lang und 0mm,175 breit. Von oben gesehen ist der Rüssel abgestumpft kegelförmig; er misst in der Länge 0mm,108, in der Breite an seiner Basis 0mm,115, an der Spitze 0mm,042 und ist seitlich nicht wulstartig aufgetrieben. Die zwischen den kurzen und breiten hintern Fortsätzen der obern Wandung gelegene Bucht misst in der Tiefe 0mm,070. Die verkehrt-ovale Pharynxöffnung ist 0mm,045 lang und 0mm,035 breit. Die ventrale Wandung des Maxillarorganes zeigt hinten keine Vorwölbung. Der sie hinten abschliessende Saum ist 0mm,021 hoch und steht leicht wulstartig über das Plattenniveau hervor.

Die Länge der Mandibel beträgt 0mm,380; ihre Klaue ist 0mm,120, ihre Grube 0mm,130 lang, während das Grundglied im breiten Knie eine Höhe von 0mm,105 Höhe erreicht. Das vor der schlanken und scharf zugespitzten Klaue gelegene hyaline Häutchen hat dreieckige Form und besitzt einen gefransten Rand.

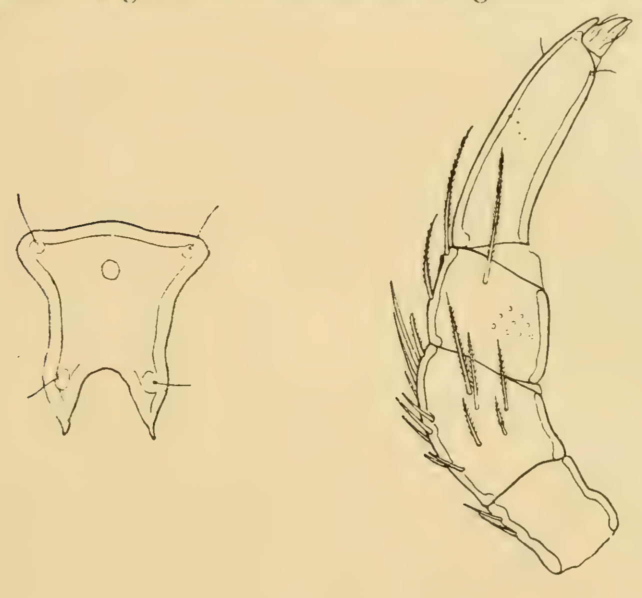


FIG. 43. FIG. 44.

FIG. 43. — *Hydryphantes spinipes* n. sp., Mittelaugenschild.
FIG. 44. — *Hydryphantes spinipes* n. sp., Palpus.

Der schlanke Maxillartaster (Fig. 44) zeigt im Gegensatze zur Varietät von *H. hellichi* ein nur am Grunde äusserst schwach gebogenes 4. Glied. Die Beborstung setzt sich auf dem Rücken des 2. Gliedes aus einigen kurzen gefiederten Borsten zusammen. Auf den Seitenflächen stehen länger gefiederte Borsten, auf den beiden Palpen aber weder in gleicher Anordnung noch Zahl. Ähnliche Variationen findet man auch hinsichtlich der Borsten des 3. Gliedes: von den beiden längsten steht die eine am distalen Streckseitenende, die andere auf der Innenfläche in wechselnder Stellung. Eine etwas kürzere, wie die beiden andern auch gefiederte Borste, steht auf dem Gliedrücken. Der

an der Spitze stumpfe Fortsatz des 4. Gliedes hat etwa die halbe Länge des Endgliedes, das in zwei Klauen endet. Die Streckseitenlängen und die Höhen der Palpenglieder betragen :

1. 0^{mm},066;	2. 0^{mm},133;	3. 0^{mm},077;	4. 0^{mm},190;	5. 0^{mm},042.
0^{mm},077	0^{mm},087	0^{mm},084	0^{mm},052	0^{mm},017.

Das Hüftplattengebiet besitzt eine Länge von 0^{mm},600 und trägt einen reichen Haarborstenbesatz. Auf der Vorderspitze der 1. Epimeren erreichen die Borsten eine Länge von 0^{mm},120. Die vordere Innenecke der 3. Hüftplatte ist abgerundet, der Hinterrand der letzten Platte eckig gebrochen und in einen kürzeren, schief nach der vorderen Innenecke gerichteten und einen längeren, etwas ausgeschweiften Teil zerlegt.

Die schwachen und schlanken Beine zeigen folgende Längen : I. 0^{mm},900 ; II. 1^{mm},080 ; III. 1^{mm},260 ; IV. 1^{mm},500. Sie tragen weniger reichen Borstenbesatz als die Beine von *H. dispar* (v. Schaub). Die Grundglieder der Beine sind dorsal mit einem Besatz längerer Borsten ausgerüstet. Die Borsten sind meist fein gefiedert und nur wenig verbreitert, die Schwimmhaare lang, auf den äussern Gliedern meist die Länge der nachfolgenden Artikel übertreffend.

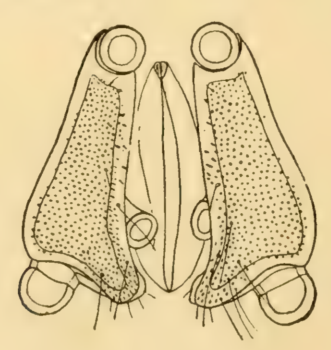


Fig. 45.
Hydryphantes spinipes n. sp., Genitalorgan.

Das Genitalorgan (Fig. 45) ragt mit ²/₃ über das letzte Hüftplattenpaar hinaus und erreicht mit seinem Vorderende die Trennungslinie zwischen den 3. und 4. Epimeren nicht. Inklusive Näpfe besitzt es eine Länge von 0^{mm},255, eine Breite von

0^{mm},248. Der Aussenrand der Klappe ist fast gerade. Ihre beiden Vorderecken sind nach vorn ausgezogen, die innere jedoch weniger stark als die äussere. Der innere Klappenrand trägt eine beschränkte Anzahl mit winzigen Haaren besetzte Poren. Weiter nach hinten und an der Innenecke selber treten vereinzelte längere Haare auf. Die Napfdurchmesser betragen von vorne nach hinten: 1. 0^{mm},038, 2. 0^{mm},031, 3. 0^{mm},045. Die Klappe misst in der Länge 0^{mm},230, in der Breite hinter dem vordersten Napfe 0^{mm},049, vor dem hintersten Napfe 0^{mm},100.

Der Hof der Ausfuhröffnung des Excretionsorganes liegt nur 0^{mm},140 hinter dem Genitalhofe. Er misst in der Länge 0^{mm},042, in der Breite 0^{mm},035; die Länge der Ausfuhröffnung beträgt 0^{mm},021. Der Chitinring verwächst vorn mit einer knopfartigen Verdickung und erscheint deshalb dort etwas breiter.

Ein zweites Exemplar aus demselben Fundorte zeichnet sich durch etwas grössere Masse aus. Insbesondere misst das Mittelaugenschild in der Länge 0^{mm},390, in der Breite vorn 0^{mm},345 und in der Breite in der Mitte 0^{mm},225.

HYGROBATIDAE

Anisitsiellinae.

Gen. *Dartia* Soar.

Die Gattung *Dartia* Soar steht zweifellos *Nilotonia* Thor sehr nahe. Die neue alpine Art, *Dartia borneri* n. sp., weist verschiedene Merkmale auf, welche diese Verwandtschaft zu einer engern gestalten, als dies auf Grund der Beschreibung von *Dartia harrisi* Soar angenommen werden könnte, und eine Untersuchung der englischen Art auf diese Merkmale hin, die vielleicht nur übersehen worden sind, wäre erwünscht. So weist *D. borneri* n. sp. wie *Nilotonia loricata* (Nordenskiöld) durch einen Zwischenraum getrennte Augenlinsen und Krallen

mit gezähntem Innenrande auf; auch findet Uebereinstimmung in der Zahl der Genitalnäpfe statt. Andrerseits dürften das rüssellose Maxillarorgan, der Bau des 4. Palpengliedes und besonders der hintern Epimeren u. a. m., wodurch sich die beiden *Dartia*-Arten von *Nilotonia* unterscheiden, für eine Beibehaltung beider Genera genügende Momente darstellen.

Dartia borneri n. sp.

Fundort: H_2S-Tümpel am Ostufer des Ritomsees, 1835 m., Moos, 28. Juli 1916, ein Weibchen; leg. BORNER.

Weibchen: Der breit-ovale, 1^{mm},065 lange, 0^{mm},915 breite Körper zeigt keinerlei Einbuchtungen seines Randes. Die Farbe scheint ein leuchtendes Gelb zu sein, das durch grosse braune Complexe teilweise überdeckt wird. Hinter der Rückenmitte scheint das Excretionsorgan als gelber Fleck durch die Haut. Alle chitinisierten Körperteile, die Palpen, Epimeren, Beine, das Genitalorgan und eine auf dem Rücken liegende Platte sind intensiv violett gefärbt.

Die Haut weist eine leichte Streifung auf, etwa wie gewisse Vertreter des Genus *Forelia* Haller. Der Rücken trägt ausser den chitinisierten Drüsenhöfen hinter der Mitte eine rundliche Panzerplatte von 0^{mm},122 Länge und gleicher Breite. Vor ihr lagert in der weichen Haut ein Paar viel kleinerer Panzerflecke, wie solche auch *Dartia harrisi* Soar zeigt. Jeder Panzerfleck trägt ein feines Haar. Die Augen liegen am seitlichen Vorderrande. Die Augenlinsen einer Seite sind durch einen Zwischenraum voneinander getrennt.

Das Maxillarorgan ist kräftiger gebaut als bei *Nilotonia loricata* (Nordenskiöld), doch fehlt ein Rostrum; auch ist der Fortsatz der ventralen Wandung kürzer, derjenige der obern Wandung dagegen kräftiger und besonders breiter. Das Maxillarorgan ist 0^{mm},180 lang und im Gebiete der Palpeninsertionsstellen 0^{mm},155 breit. Die Palpeneinlenkungsgruben sind sehr gross und einander stark genähert, sodass die Maxillarhöhle fast gänzlich verschlossen wird. Die stärker als bei der Ver-

gleichsart entwickelten Mandibeln besitzen eine Länge von $0^{mm},370$; ihre kräftig gebogene Klaue misst $0^{mm},110$.

Die Palpen tragen die Merkmale der Gattung. Die dorsalen Gliedlängen betragen : 1. $0^{mm},038$; 2. $0^{mm},160$; 3. $0^{mm},091$; 4. $0^{mm},182$; 5. $0^{mm},045$. Diese Masse sind also etwas grösser als bei der englischen Spezies. Das Grundglied ist auf der Streckseite mit einer kurzen Borste ausgerüstet; diese wird bei der

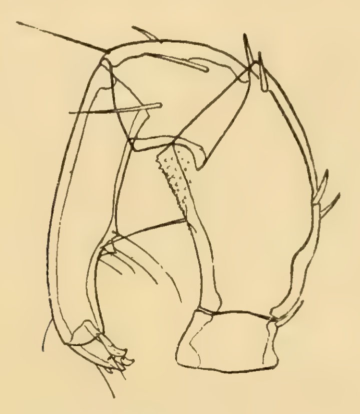


Fig. 46.
Dartia borneri n. sp., ♀. Palpus.

Vergleichsart nicht erwähnt. Die flache, wie bei *Hygrobates*-Arten distal mit Zähnchen besetzte Beugeseite des 2. Gliedes trägt etwa in ihrer Mitte eine senkrecht abstehende Borste. Die Streckseite ist mit einer Anzahl kurzer, gefiederter Borsten besetzt. Das 3. Glied weist eine concave Beugeseite auf. Ueber den Borstenbesatz des Gliedes orientiert Fig. 46. Die zwei Tasthaare der Beugeseite des 4. Gliedes, die auf stark vortretenden, spitzen Höckern entspringen, sind etwas über die Mitte hinaus gegen das distale Ende verlagert. Die Beugeseite der Vergleichsart weist nur schwache Höckerbildungen auf. Das Endglied läuft in drei wohlentwickelte Klauen aus; eine 4., kleinere Klaue trägt die Streckseite.

Die Epimeren stehen nur wenig vom Stirnrande ab. Sie messen in der Länge $0^{mm},420$, in der Breite $0^{mm},690$ und sind durch sehr enge Zwischenräume in vier voneinander getrennte

Gruppen geschieden. Von der Vereinigungsstelle der 1. und 2. Epimeren an ihrem Hinterrande geht ein seitlich gerichteter, kräftiger Fortsatz von geringer Länge aus. Die Naht zwischen der 3. und 4. Hüftplatte reicht nicht bis an den Innenrand. Die beiden letztgenannten Epimeren bilden zusammen eine Platte mit spitzer Innenecke, gerade verlaufendem, schräggestelltem Innenrande, der an einer durch eine Chitinverdickung markierten Stelle in den transversalen Hinterrand übergeht. Dieser, wie auch der Aussenrand, zeigen schwache subcutane Verdickungen. Die beiden hintern Plattengruppen bilden infolge des schrägen Verlaufes des Innenrandes eine tiefere, spitzwinkligere Bucht als bei der Vergleichsart. Auch sind die Einlenkungsstellen des 4. Beinpaares weiter nach hinten verlagert. Bei der neuen Art beträgt der Zwischenraum zwischen den Innenspitzen der 3. Epimeren 0mm,105 (Fig. 47).

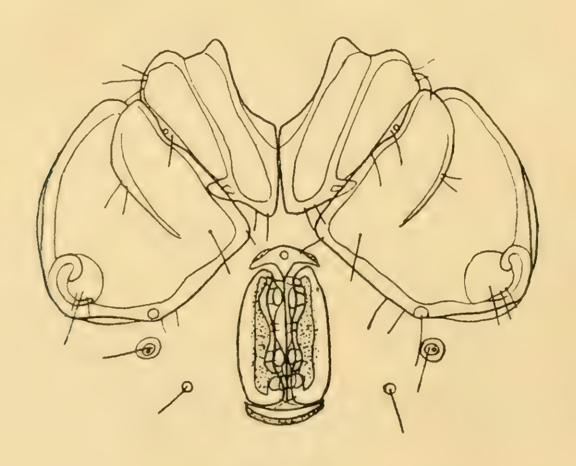


Fig. 47.

Dartia borneri n. sp., ♀. Epimeral- und Genitalgebiet.

Die Beine tragen keine Schwimmhaare. Eine Umbildung der beiden Endglieder des 2. Beines findet sich bei der alpinen Art nicht. Vielleicht stellt diese ein dem Männchen eigentümliches sekundäres Geschlechtsmerkmal dar. Sämtliche Beine bleiben hinter der Körperlänge zurück; sie messen: I. 0mm,660;

II. 0^{mm},810; III. 0^{mm},825; IV. 0^{mm},960. Kurze Borsten stehen auf der Streckseite, längere gefiederte, meist kranzförmig angeordnete um das Distalende der Glieder. Die Kralle der ersten drei Beine ist klein und so gebaut, wie bei *Nilotonia loricata* (Nordenskiöld), also mit innerem Nebenzahn und gesägtem innerem Krallenstiel; der äussere Nebenzahn ist sehr schwach (Fig. 48). Das Endglied des 4. Fusses ist krallenlos; an seinem

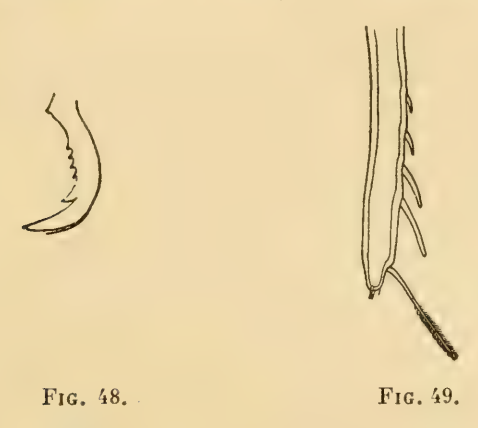


FIG. 48. FIG. 49.

FIG. 48. — *Dartia borneri* n. sp., ♀. Kralle des 3. Beines.
FIG. 49. — *Dartia borneri* n. sp., ♀. Endglied des 4. Fusses.

stumpfen Ende trägt es 2-3 Börstchen, vor diesen eine längere gefiederte, noch weiter proximalwärts vier an Länge abnehmende, kürzere, warscheinlich auch gefiederte Borsten (Fig. 49).

Das weit nach vorn gelagerte, 0^{mm},275 lange, 0^{mm},135 breite Genitalorgan findet mit seiner vordern Hälfte nicht ganz in der breiten, durch die hintern Epimerenpaare gebildeten Bucht Platz. Der Innenrand der 0^{mm},210 langen Klappen ist wellenförmig gebogen und mit wenigen Härchen besetzt. Unter jeder Klappe liegen drei sich nach ihrer Ansatzstelle trichterförmig verengende Genitalnäpfe. Die beiden hintern Näpfe sind einander sehr genähert; ein grosser Zwischenraum trennt dagegen den ersten vom zweiten. Wie bei *Dartia harrisi* Soar, welche Art aber vier Napfpaare besitzt, scheinen die Näpfe auf chitinösen Unterlagen zu ruhen, die beiden hintern jeder Seite

auf einer gemeinsamen. Der vordere Stützkörper ist gross, der hintere mit einer schwachen Verdickungsleiste an seinem Hinterrande versehen.

Der Excretionsporus liegt weit hinten, etwas hinter den begleitenden Drüsenporen.

Hygrobatinae.

Gen. *Hygrobates* C.-L. Koch.

Hygrobates trigonicus Koenike.

Fundort: Neuenburgersee, 432 m., aus drei Fängen aus 23-73 m. Tiefe; leg. Monard.

Nymphe: Ihr Körper ist 0^{mm},435 lang, 0^{mm},375 breit, elliptisch im Umriss und in eine feinlinierte Epidermis eingehüllt. In der Färbung gleicht er mit etwas helleren Tönen demjenigen der Imago.

Die Palpenglieder messen auf der Streckseite: 1. 0^{mm},021; 2. 0^{mm},063; 3. 0^{mm},049; 4. 0^{mm},091; 5. 0^{mm},040.

Es ist beachtenswert, dass das 2. Glied etwas länger ist als das nachfolgende, während bei der Nymphe von *H. nigromaculatus* Lebert beide Glieder ungefähr gleiche Länge aufweisen. Ihre Beugeseite ist gezähnelt. Am distalen Ende des 2. Gliedes tritt keine wulstförmige Bildung auf.

Das Epimeralgebiet reicht bis an den Stirnrand und beansprucht in der Länge 0^{mm},210, also etwa die Hälfte der Körperausdehnung. Das erste Epimerenpaar ist hinten sehr breit; der gemeinsam von den beiden ersten Hüftplatten gebildete Fortsatz liegt ganz am Plattenhinterende und steht seitwärts, senkrecht zur Medianlinie, ab. Die 3. und 4. Epimere weisen ähnliche Merkmale auf wie beim Weibchen.

Das Genitalorgan liegt in der Mitte der epimerenfreien Ventralfläche und besteht aus zwei länglichen, je zwei Näpfe tragenden Platten. Die Länge der Platten beträgt 0^{mm},060, ihre Breite 0^{mm},035; sie sind also kürzer als bei der *H. nigroma-*

culatus-Nymphe, convergieren leicht in ihrem vordern Teile, ohne sich jedoch zu berühren. Ihr gegenseitiger Abstand am Vorderende beträgt 0^{mm},050.

Hygrobates nigromaculatus Lebert.

Fundort: Neuenburgersee, 432 m., am häufigsten in Tiefen von 7,6-35 m., zu allen Jahreszeiten. Nymphen wurden erbeutet in Tiefen von 7, 6, 12, 16, 17, 33 und 60 m. am 21. März 1911 (Prof. FUHRMANN), 6. August 1917, 19. November 1917 und 25. April 1918 (MONARD).

Nymphe: Die Körperlänge beträgt bei einer Breite von 0^{mm},420 0^{mm},510. Der Rumpf erscheint im Umriss elliptisch mit halbkreisartig gerundetem Kopf- und Hinterende. Die Palpenglieder weisen keine bedeutenden Unterschiede vom Imagopalpus auf. Die Beugeseite des 2. und 3. Gliedes ist mit zahlreichen Zähnchen bedeckt; eine Zapfen- oder Wulstbildung tritt so wenig wie bei den Erwachsenen auf. Die Streckseite der einzelnen Artikel misst: 1. 0^{mm},035; 2. 0^{mm},108; 3. 0^{mm},108; 4. 0^{mm},154; 5. 0^{mm},063.

Die Hüftplatten sind vom Stirnrande abgerückt und reichen nach hinten bis in die Körpermitte. Sie sind 0^{mm},240 lang und gleich gebaut wie bei der Imago.

Das Genitalorgan setzt sich aus zwei 0^{mm},090 langen Plättchen, die vorn leicht convergieren, zusammen. Die beiden auf jeder Platte befindlichen Näpfe beanspruchen den ganzen verfügbaren Raum. Sie liegen hintereinander und sind an den einander zugekehrten Seiten abgeplattet und von einigen kurzen Haaren umstellt. Ein kleiner chitinöser Fleck liegt zwischen den beiden vordern Näpfen auf der Medianlinie des Körpers.

Hygrobates norvegicus (Thor).

Fundorte: Ich kenne diese Art aus 25 alpinen Fundorten. Larven und Nymphen, die hier beschrieben werden, wurden erbeutet in der Anstaltsquelle der hydrobiologischen Station der Landschaft Davos, 1560 m., T. 4-6° C., (leg. SUCHLANDT)

am 26. Oktober 1915 17 Larven; 13. Januar 1916 6 Nymphen, 2 Larven; 8. Februar 1916 1 Larve; anfangs Mai 1916 1 Nymphe; 20. Mai 1916 1 Nymphe, 3 Larven; Mitte Juni 1916 1 Larve; 10. Juli 1916 1 Nymphe, 6 Larven; 20. Juli 1916 3 Larven. Im Mieschbrunnen bei Partnun, 1800 m., 1915, 1 Nymphe, Larven.

Larve: Sie misst ohne Capitulum $0^{mm},360$, mit demselben $0^{mm},420$ Länge, $0^{mm},315$ in der Breite. Der Rücken trägt eine fast die ganze Fläche bedeckende, in der Form an diejenige von *H. longipalpis* (Hermann) erinnernde, doch etwas breitere Platte von $0^{mm},330$ Länge und $0^{mm},225$ Breite. Ihre Oberfläche zeigt schwache Felderung. Sie bedeckt die beiden Doppelaugen ganz und trägt an ihrem Vorderende zwei Borsten am Rande und je

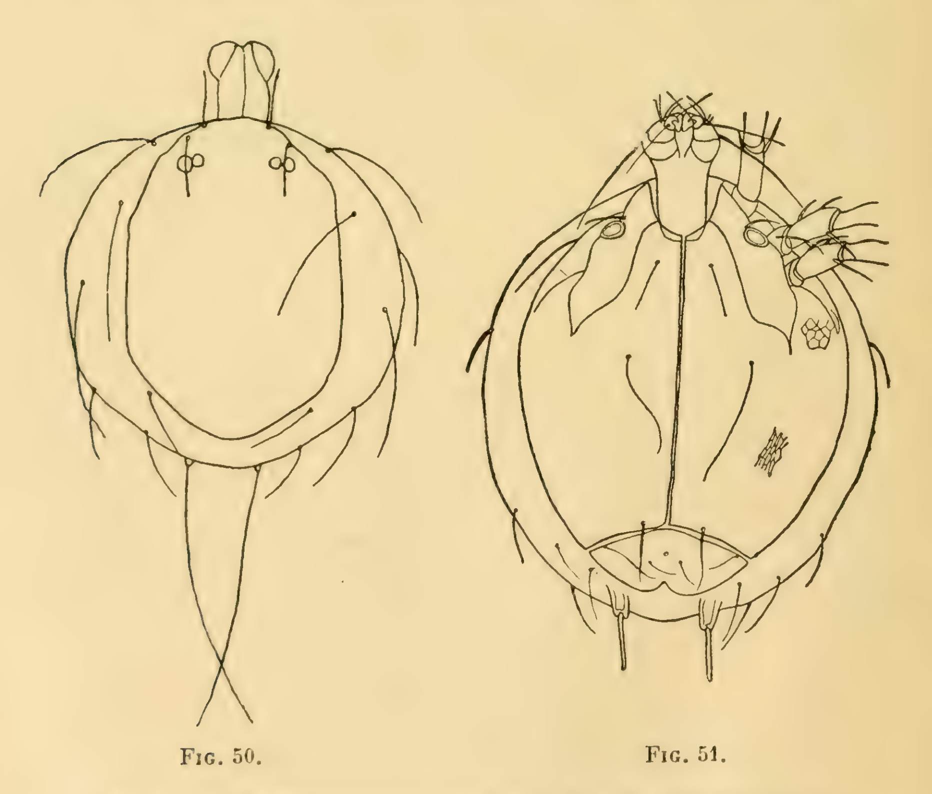


Fig. 50. Fig. 51.

Fig. 50. — *Hygrobates novregicus* (Thor). Dorsalansicht der Larve.
Fig. 51. — *Hygrobates norvegicus* (Thor). Ventralansicht der Larve.

eine vor jedem Auge. Ueber die Borsten des Körperrandes unterrichtet am besten die Figur 50.

Auch die Ventralfläche ist zum grössten Teile bepanzert. Die Epimeren reichen weit nach hinten und sind median nur durch einen schmalen Zwischenraum voneinander getrennt. Die Beine entspringen unter einem flächenartigen Ansatz, der die grosse, von einer steifen, gebogenen Borste begleitete Pore trägt. Drei Paare von Haaren entspringen in ähnlicher Lage wie bei der Vergleichslarve; doch ist das vorderste viel kürzer. Das Camerostom besitzt bedeutende Tiefe. Die Epimeren sind breiter; sie zeigen eine feine, längliche, auf den Seitenflügeln fast regelmässig hexagonale Felderung. Das Analplättchen besitzt einen sich nach hinten verbreiternden Einschnitt. Am Körperhinterrande stehen zwei zapfenartige, $0^{mm},035$ lange Vorsprünge. Die auf ihnen entspringenden Borsten messen $0^{mm},190$ in der Länge (Fig. 51).

Das $0^{mm},110$ lange Capitulum ist in seinem Grundteil $0^{mm},045$, am Grunde der Palpen $0^{mm},063$ breit. Die Palpen scheinen schwächer als bei *H. longipalpis* (Hermann) zu sein. Der Borstenbesatz der Endglieder ist jedenfalls weniger stark entwickelt.

Die Beine sind länger als bei der Vergleichsart. Sie messen: I. $0^{mm},245$; II. $0^{mm},255$; III. $0^{mm},315$. Der Borstenbesatz setzt sich aus meist kräftigen, gekrümmten Borsten und wenig feinen Haaren, die niemals in dem Masse wie bei der Vergleichslarve verlängert sind, zusammen. Letztere können nicht als Schwimmhaare bezeichnet werden. Die Fünfgliedrigkeit der Beine ist recht deutlich. Eine Trennung des 2. und 3. Gliedes besteht nicht einmal in leisester Andeutung. Von den drei Krallen ist die mittlere die kürzeste. Ob diese, wie bei *H. longipalpis* (Hermann), einen kleinen äusseren Nebenzahn trägt, konnte nicht einwandfrei constatiert werden. Larven wurden in der Stationsquelle Davos im Januar, Mai, Juni, Juli und Oktober erbeutet, Laichklumpen noch häufiger, sodass angenommen werden kann, dass die Entwicklung an keine bestimmte Jahreszeit gebunden ist.

Nymphe (Mieschbrunnen): Länge $0^{mm},400$, Breite $0^{mm},330$.

Der Körper ist breitelliptisch, der Stirnrand zwischen den antenniformen Borsten leicht abgeflacht. Letztere sind voneinander $0^{mm},120$ entfernt, gerade und nach vorn gerichtet. Der gegenseitige Abstand der Doppelaugen beträgt $0^{mm},135$; ihr Pigment ist in conserviertem Zustande braunrot. Der Körper besitzt hellere Färbung als bei den Imagines. Das Integument ist äusserst feinliniert.

Der Palpus ist wie bei der Imago gebaut, der Zapfen am Distalende des 2. Gliedes jedoch weniger stark entwickelt und wie die Beugeseite des 3. Gliedes mit einer kleinern Anzahl von Zähnchen besetzt. Die Streckseiten messen : 1. $0^{mm},021$; 2. $0^{mm},066$; 3. $0^{mm},049$; 4. $0^{mm},098$; 5. $0^{mm},035$. Die Tastborsten auf der Beugeseite des vorletzten Gliedes stehen etwa in der Gliedmitte. Wenige Borsten trägt die Streckseite des 2. und 3. Gliedes.

Die Epimeren und Beine zeigen keine nennenswerten Abweichungen von denjenigen erwachsener Individuen. Die Chitinränder der Hüftplatten sind jedoch schwächer. Die Beine tragen keine Schwimmhaare.

Das Genitalorgan besteht aus zwei ovalen Plättchen ($0^{mm},059$ lang, $0^{mm},042$ breit) mit je zwei Näpfen. Sie nehmen die ganze Fläche der Platte in Anspruch und sind an den einander zugekehrten Seiten abgeflacht. Der Abstand der beiden Platten beträgt vorn $0^{mm},055$; er vergrössert sich hinten etwas. Auf der Höhe des vordern Verbindungsrandes der beiden Platten liegt median in der weichen Haut ein chitinöses Stützkörperchen. Der Excretionsporus mündet nicht weit hinter dem Genitalgebiet. Er besteht aus einer einfachen Längsöffnung ohne chitinöse Einfassung.

Gen. *Megapus* Neuman.

Megapus vaginalis Koenike.

Fundorte : Bach am Schützensteig im Ammerwaldtal, 1167 m., 1 ♂ und 1 ♀; P. S. Lunzer Seebach unterhalb der Säge, 610 m., 19. Februar 1910, 1 Nymphe.

Männchen : Die Länge des Körpers misst $0^{mm},375$ bei $0^{mm},315$ Breite. Zwischen den antenniformen Borsten ist der Stirnrand nicht eingebuchtet. Die Drüsenhöfe sind stark chitinisiert.

Die Palpen besitzen geringere Breite als die Grundglieder des Vorderbeines. Das 4. Glied ist aber seitlich stark verbreitert ($0^{mm},045$), in der Höhenrichtung dagegen nicht bauchig aufgetrieben. Die Beugeseite des 4. Gliedes ist fast gerade. Die Palpenglieder messen auf der Streckseite : 1. $0^{mm},028$; 2. $0^{mm},056$; 3. $0^{mm},058$; 4. $0^{mm},098$; 5. $0^{mm},028$. In der Beborstung stimmen die drei Grundglieder mit den weiblichen Palpen überein. Die Beugeseitenhaare sind recht fein und einander genähert. Die Innenseitenborste steht etwa in der Gliedmitte, der Beugeseite näher als beim Weibchen. Auf der ganzen Gliedfläche findet sich ein dichter Haarbesatz. Das Maxillarorgan misst in der Länge $0^{mm},094$, die mit stark gebogenem Klauengliede versehene Mandibel $0^{mm},164$.

Nach vorn springt das Epimeralgebiet über den Stirnrand vor ; es zeigt in der Form der Platten Uebereinstimmung mit dem weiblichen Hüftplattengebiet. Doch berühren sich die einzelnen Epimeren und verwachsen sogar zu einem panzerartigen Ganzen. Zwischen den Innenecken der 4. Epimeren und an ihrem Hinter- und Aussenrande bilden sich poröse Chitinverbreiterungen. Der Drüsenhof hinter der 4. Hüftplatte wird in diese erhärteten Ränder einbezogen. Die Länge des Epimeralgebietes ohne die chitinösen Erweiterungen der letzten Platte misst $0^{mm},280$, die Breite $0^{mm},325$. Die Maxillarbucht ist $0^{mm},100$ tief.

Die Beinlängen betragen : I. $0^{mm},560$; II. $0^{mm},375$; III. $0^{mm},465$; IV. $0^{mm},735$. In ähnlicher Weise wie beim Weibchen ist das Endglied des Vorderbeines gebogen ; es ist jedoch kürzer ($0^{mm},094$ lang) und relativ dicker, recht wenig behaart. Das $0^{mm},157$ lange vorletzte Glied ist schmal und weist seine grösste Breite fast am distalen Ende auf, wo sehr nahe beieinander die beiden $0^{mm},066$ und 0,056 langen Borsten stehen.

Der relativ grosse Genitalhof liegt in der Mitte der wenig umfangreichen epimerenfreien Partie der Ventralfläche und ist vorn mit kräftigem Chitinsaume, hinten mit spitzwinkliger Einkerbung versehen. Die Näpfe liegen wie bei den meisten *Megapus*-Männchen. Zu beiden Seiten der vordern Hälfte der Genitalplatte finden sich einige Haare. Der Genitalhof misst in der Länge $0^{mm},105$, in der Breite $0^{mm},133$, die Genitalspalte $0^{mm},042$.

Der Excretionsporus befindet sich am Körperhinterende, er zeigt keine breite Chitinumfassung; dagegen sind die Analdrüsenhöfe breit umrandet.

Das Partnunermännchen weist gegenüber dem eben beschriebenen einige Abweichungen auf. Die Länge beträgt $0^{mm},495$, die Breite $0^{mm},390$. Das 4. Palpusglied misst dagegen in der Breite nur $0^{mm},038$. Die Epimeren liegen einander wohl sehr nahe, sind aber untereinander nicht durch chitinöse Verdickungen der Haut verbunden. Die Drüsenpore hinter den 4. Epimeren liegt frei in der weichen Haut. Die Länge des Hüftplattengebietes misst $0^{mm},300$, die Breite $0^{mm},360$, die Länge des Genitalhofes $0^{mm},125$, seine Breite $0^{mm},155$.

Nymphe : Die Länge des Körpers beträgt $0^{mm},420$, dessen Breite $0^{mm},285$. Das mit kurzem Rüssel, aber nicht vorgezogener Rüsselspitze versehene Maxillarorgan ist $0^{mm},094$ lang. Die Mandibeln messen $0^{mm},160$ in der Länge.

Die Streckseiten der Palpenglieder betragen : 1. $0^{mm},024$; 2. $0^{mm},045$; 3. $0^{mm},059$; 4. $0^{mm},073$; 5. $0^{mm},031$. Die Beugeseite des 4. Gliedes ist fast gerade ; am Grunde zeigt dieses Glied eine leichte Einschnürung. Die Streckseite trägt in geringer Anzahl feine, auf die distale Gliedhälfte beschränkte Haare.

Das $0^{mm},227$ lange Epimeralgebiet überragt mit seiner Vorderspitze den Stirnrand um ein gutes Stück. Nach hinten bedeckt es kaum die halbe Ventralfläche. Die einzelnen Platten liegen nahe beieinander und gleichen den weiblichen in der Form.

Das Vorderbein ist stärker entwickelt als die übrigen. Sein 5. Glied misst $0^{mm},147$ in der Länge und ist distal $0^{mm},063$ breit.

Die beiden distalen Borsten der Beugeseite entspringen nebeneinander. Das Endglied ist $0^{mm},112$ lang und mit ähnlicher Krümmung wie bei der Imago versehen.

Das weit nach hinten verlagerte Genitalorgan besteht aus zwei länglichen, vorn etwas convergierenden, sich aber median nicht berührenden Napfplatten. Auf der Höhe der Verbindungslinie der beiden Vorderränder liegt in der Mittellinie des Körpers ein kleiner, runder Chitinkörper. Die Plattenlänge beträgt $0^{mm},077$, die Breite $0^{mm},049$. Jede Platte trägt zwei Näpfe, die an ihren einander zugekehrten Seiten abgeflacht sind. Der hintere Napf ist breiter als der vordere.

Das Excretionsorgan mündet nahe am Hinterrand.

Lebertiinae.

Gen. *Lebertia* Neuman.

Seitdem der norwegische Hydracarinologe Sig. Thor im Jahre 1905 begann, die *Lebertia*-Arten den Forderungen einer modernen Systematik gemäss zu klassifizieren, ist das Interesse für diese Gruppe mehr und mehr gestiegen.

Im Laufe von kaum zwei Jahrzehnten ist denn auch die Zahl der Arten auf beinahe 100 gestiegen.

Der Faunistiker und Tiergeograph begrüsst gewiss die scharfe Charakterisierung der einzelnen Formen, bildet doch eine sichere Systematik für ihn die alleinige Grundlage, auf der ein erspriesslicher Weiterbau möglich ist. Nur durch sie wird er vor Trugschlüssen in seiner die Gründe der Lebensgewohnheiten und Verteilung der Tierwelt im Zusammenhange mit früherem Geschehen erforschenden Arbeit bewahrt. So wenig dem Zoogeographen eine zu weite Fassung des Artbegriffes nützlich sein kann, so wenig dient ihm aber auch ein auf die Variabilität der Form keine Rücksicht nehmende, auf untergeordnete Unterschiede fussende Spaltung der Arten.

Ich glaube, mit der Behauptung, dass die Lebertien-Kunde gegenwärtig im Begriffe steht, diesen letztern Fehler zu

begehen, nicht im Irrtume zu sein. Bezog man früher alle, sei es im Flachlande, im Hochgebirge, im Litoral und in der Tiefe stehender Gewässer, im Weiher, im Bach und in der Quelle auftretenden Lebertien auf die neben den wenigen andern aufgestellten Arten dieses Genus allgemein bekannte *L. tauinsignita* (Lebert), so scheint mir heute die Tendenz zur Auflösung gewisser Arten eine zu grosse zu sein. KOENIKE hat auf Grund äusserst eingehender und sorgfältigster, in alle Details eingehende Untersuchungen eine genaue Charakterisierung früher summarisch beschriebener *Lebertia*-Arten gegeben (1920). Er betrachtet darin verschiedene bisher *L. rufipes* Koenike zugerechnete Arten als neu (*L. impennata* Koenike, *L. reticulata* Koenike, *L. zachariasi* Koenike und *L. westfalica* Koenike), erklärt auch *L. pavesii* Monti wieder als selbständige Spezies. Allerdings sagt KOENIKE selbst (p. 687) : « Es lässt sicht ein Zweifel an der Artberechtigung dieser sechs Formen (als 6. Form wird noch *L. sparsicapillata* Sig. Thor erwähnt) nicht unterdrücken. Es fragt sich, ob es nicht vielleicht richtiger wäre, dieselben als Unterarten von *L. rufipes* einzuordnen. Ich habe einstweilen vorgezogen, ihnen eine Artstellung einzuräumen und zwar bis dahin, wo noch andere einschlägige Fragen ihre Erledigung gefunden haben ».

Das von mir durchgesehene Alpenmaterial setzt sich mindestens zur Hälfte aus *Lebertia*-Exemplaren zusammen. Die zwei verbreitetsten Arten in den Alpengewässern sind *L. tuberosa* Thor und *L. zschokkei* Koenike, von denen ich die erstere aus 150 Fundorten, die letztere aus 90 Lokalitäten kenne und sie mehr als einmal in über 50 Stück in ein und demselben Moosbüschel erbeutete. In weniger häufiger Individuenzahl untersuchte ich eine Reihe anderer Lebertien und war auch bei diesen überrascht, in welch grosser Mannigfaltigkeit Variationen verschiedenster Art auftreten. Für jede einzelne dieser Abweichungen liessen sich leicht lange Ketten von Individuen zusammenstellen, die in immer stärkerer Ausbildung die Variation erkennen lassen würden. Ein Herausgreifen der beiden Extreme aber würde, so geringe Bedeutung an und für sich die

Variation besitzt und so leicht erklärlich sie sein mag, zur Aufstellung zweier Arten führen.

Vier der neuen Arten KOENIKES sind auf Grund eines einzigen Exemplares errichtet worden. Die so ausführliche, mit Massangaben über alle Einzelheiten, deren Konstanz aber nicht erwiesen ist, versehene Beschreibung dürfte manchen beim Vergleichen eines nahe verwandten Individuums einiger im Grunde genommen recht geringfügiger Abweichungen wegen von der Vereinigung desselben mit der Art abhalten. Der zur Ablieferung dieser Arbeit gestellte Termin und das für meine Zwecke zu späte Erscheinen der KOENIKEschen Publikation liess leider keine Zeit für eine erschöpfende vergleichende Behandlung grosser Reihen von Individuen derselben Art erübrigen, um einen Einblick in die Konstanz von Merkmalen zu erlangen. Immerhin wird es möglich sein, an Hand einzelner, jeweilen bei der betreffenden Art angeführter Beispiele, sich Rechenschaft über einige Variationen zu geben. Schon jetzt aber dürfte es berechtigt sein, die neuen von KOENIKE aufgestellten Arten höchstens als Varietäten aufzufassen.

Eine für die Vergleichung der Speziesbeschreibungen und die Artbestimmung nicht unwesentliche Erleichterung würde meiner Auffassung nach eine einheitliche Art der Messungen bedeuten. Die Palpenmasse finden sich gegenwärtig in der Literatur in vierfacher Weise vor. THOR gibt die Gesamtlänge der einzelnen Glieder, MAGLIO die Masse der Beugeseite, andere Forscher der Streckseite an. KOENIKE endlich misst neuerdings Streck- und Beugeseite und ausserdem die Gliedhöhe. Auch die über die Form und die Breite des Epimeralpanzers, der Maxillar- und Genitalbucht gemachten Angaben haben schon zu Verwirrungen geführt. Am sichersten zu Vergleichszwecken dürfte die zeichnerische Darstellung und Beschreibung der plattgedrückten Epimeren sein. Meist werden sie aber in ihrem gewölbten Zustand beschrieben, sodass ein richtiger Vergleich von vornherein ausgeschlossen ist.

Ein äusseres Merkmal zur sichern Bestimmung des Geschlechtes ist der vordere Stützkörper am Genitalorgan. Beim Weib-

chen ist dessen hinterer Rand in einen medianen Vorsprung ausgezogen, an welchem die Vulva sich ansetzt. Beim Männchen ist dagegen der hintere Rand gerade abgeschnitten, manchmal leicht concav. THOR (1905b) zeichnet in Fig. 29 und 30 sowohl den weiblichen als auch den männlichen Stützkörper.

Subgen. *Neolebertia* Thor.

Lebertia sublitoralis n. sp.

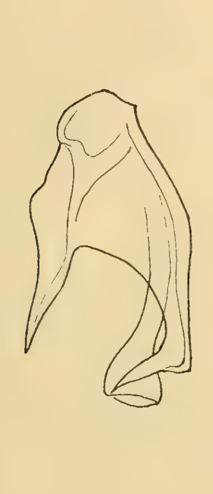
Fundorte: Genfersee, 375 m., vor Ouchy in 75-100 m. Tiefe, Mai 1917, 1 ♀, leg. Prof. BLANC. Neuenburgersee, 432 m., 1 ♀ in 34 m. Tiefe, 27. Februar 1918; leg. Prof. FUHRMANN; (?) 1 Nymphe in 60 m. Tiefe, 21. März 1911; leg. Prof. FUHRMANN. (?) 1 Nymphe in 30 m. Tiefe, 24. Oktober 1917; leg. MONARD.

Die nächste Verwandte der Art ist *Lebertia gladiator* Thor aus 2-16 m. Tiefe des Vättern in Schweden.

Weibchen: Die Körperlänge bleibt hinter derjenigen der schwedischen Art zurück. Sie beträgt nur $0^{mm},765$ (Vergleichsart $0^{mm},880$), die Breite $0^{mm},555$ ($0^{mm},700$). Die Körperform ist oval, mit leicht sich verengendem Stirnende. Es findet sich keine Stirnbucht vor. Der gegenseitige Abstand der $0^{mm},100$ langen, leicht gebogenen antenniformen Borsten beträgt $0^{mm},112$, der Abstand der Doppelaugen voneinander $0^{mm},147$. Die Epidermis weist eine äusserst feine Liniatur auf. Ein Chitinhof von $0^{mm},030$ Durchmesser umgibt die Hautdrüsen.

Das $0^{mm},200$ messende Maxillarorgan (Fig. 52) ist bedeutend länger als bei der Vergleichsart, doch weniger hoch. Die Mandibellänge beträgt $0^{mm},203$; die Mandibel ist stark gekrümmt. Die Maxillarpalpen (Fig. 53) messen in grösster Ausdehnung: 1. $0^{mm},028$; 2. $0^{mm},080$; 3. $0^{mm},066$; 4. $0^{mm},077$; 5. $0^{mm},035$. Die Masse stimmen also mit denjenigen der Vergleichsart überein; auch ist die Höhe des 2. Gliedes, $0^{mm},049$, dieselbe. Dagegen treten in der Beborstung einige charakteristische Unterschiede auf. Die Beugeseite des 2. Gliedes ist feiner, am Ende nicht verbreitert, sondern allmählich spitz auslaufend und fast vom

Grunde aus sehr fein gefiedert. Die beiden distalen Streckseitenborsten haben gleiche Länge, sind stärker als bei der Vergleichsart, doch viel kürzer als das folgende Glied. Die Beborstung des 3. Gliedes stimmt bis auf die etwas kürzern Palpenhaare und die Ansatzstelle des ventralen der 3 distalen Palpenhaare überein. Bei der Thor'schen Art entspringt es ganz



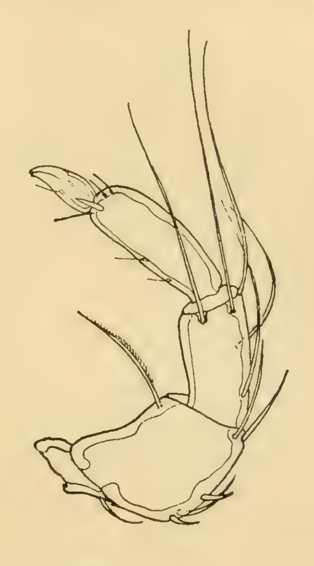


Fig. 52. Fig. 53.

Fig. 52. — *Lebertia (N.) sublitoralis* n. sp., ♀. Maxillarorgan von der Seite.
Fig. 53. — *Lebertia (N.) sublitoralis* n. sp., ♀. Palpus.

auf der Beugeseite, bei der neuen Spezies etwas davon abgerückt. Das 4. Glied dürfte etwas weniger schlank sein. Die beiden Beugeseitenhaare stehen beide in der proximalen Gliedhälfte, das distale etwas vor der Mitte, das andere etwa in der Mitte zwischen jenem und dem Gliedgrunde. Der Chitinstift ist spitz, breiter als bei *L. gladiator* Thor. Das Endglied hat etwas bedeutendere Länge und läuft in zwei abwärts gebogene Klauen aus.

Das Epimeralgebiet (Fig. 54) weist eine Länge von $0^{mm},555$ auf ($0^{mm},525$). Es beträgt die Länge der Maxillarbucht $0^{mm},130$ ($0^{mm},123$), der Genitalbucht $0^{mm},165$ ($0^{mm},152$), der Abstand

zwischen beiden $0^{mm},270$ ($0^{mm},250$). Die gemeinsame Spitze der 1. Epimeren liegt $0^{mm}126$ hinter der Maxillarbucht, also noch vor der Mitte, bei der THOR'schen Art aber hinter der Mitte des Abstandes zwischen Maxillar- und Genitalbucht. Die Suturen zwischen den 2. und 3. Epimeren liegen weniger schief, und der Aussenrand der 4. Hüftplatte ist mehr gerundet.

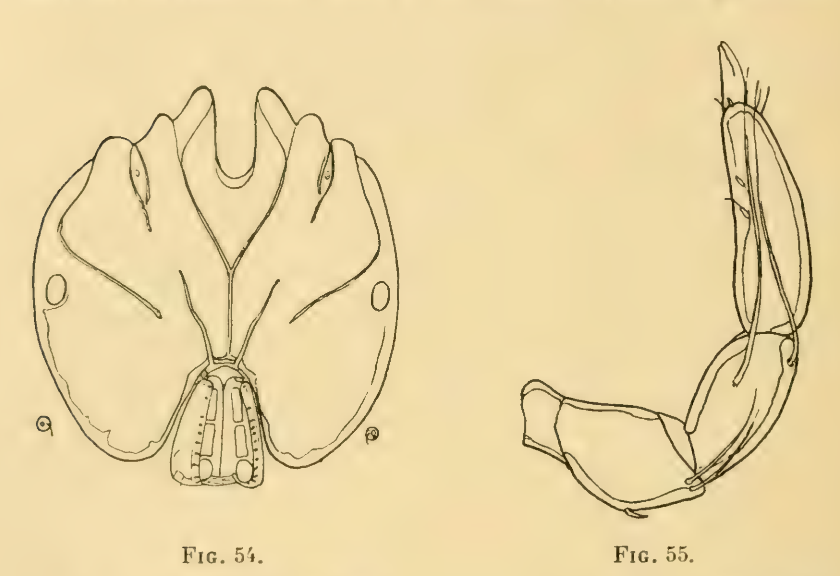


FIG. 54. FIG. 55.

FIG. 54. — *Lebertia (N.) sublitoralis* n. sp., ♀. Epimeral- und Genitalgebiet.
FIG. 55. — *Lebertia (N.) sublitoralis* n. sp.. Palpus der Nymphe.

Aehnlich wie bei *L. inaequalis* (Koch) finden sich in die Genitalbucht hineinragende, dreieckige, doch minder grosse Chitinläppchen vor.

Die Beine weisen bedeutendere Längen auf als bei *L. gladiator* Thor; sie messen: I. $0^{mm},460$; II. $0^{mm},550$; III. $0^{mm},790$; IV. $0^{mm},920$.

Im Schwimmhaarbesatz gleichen sich beide Arten sehr. Die Beine tragen auf dem

I. Bein : 4. Glied : 4 verkürzte, die beiden läng. in der Gliedmitte,
II. » 4. » 2 » vor der Gliedmitte,
» 5. » 3 fast distal gelegene,
III. » 4. » 2 distale, gliedlange Schwimmhaare,

III. Bein : 5. Glied : 4 distale, gliedlange Schwimmhaare,
» 4. » 2 » » »
IV. » 5. » 4 » » »

Im Genitalorgan lassen sich keine grossen Unterschiede erkennen. Es ist 0^{mm},192 lang, 0^{mm},133 breit und ragt nur wenig aus der Genitalbucht hervor. Auf den Innenrändern zählt man 13 Haarporen.

Der Excretionsporus liegt weit hinten in der Nähe des Körperrandes.

? Nymphe : Der Körper besitzt ähnlichen Umriss wie bei der Imago, ist 0^{mm},465 lang und 0^{mm},390 breit. Die Körperhaut zeigt denselben Bau, bildet aber am Rande einen breiten, lichten Saum. Die Drüsenhöfe sind nicht chitinisiert. Die Färbung des Körpers ist braun, die der Beine und Palpen gelb-grün durchscheinend.

Das Maxillarorgan misst mit dem Pharynx 0^{mm},122 in der Länge, 0^{mm},050 in der Höhe, die Mandibel 0^{mm},115 Länge.

Die Palpen (Fig. 55) können den Eindruck erwecken, als gehöre die Nymphe nicht zu dieser Art. Das 4. Glied besitzt relativ bedeutendere Länge als beim Weibchen und eine gewisse Aehnlichkeit mit *Pilolebertia*-Palpen. Das 2. Glied trägt auf der distalen Streckseite zwei ähnliche Borsten wie die Imago, in der Mitte derselben eine kurze Borste. Das 3. Glied ist mit zwei langen Palpenhaaren besetzt, das eine auf der Streckseite, aber deutlich vom Distalrand abstehend. Noch weiter proximal und auch von der Beugeseite abgerückt entspringt das andere. Das langgestreckte 4. Glied trägt auffallenderweise, über die Mitte nach vorn verschoben, die beiden einander genäherten Beugeseitenhaare. Die Palpenglieder messen : 1. 0^{mm},010 ; 2. 0^{mm},049 ; 3. 0^{mm},052 ; 4. 0^{mm},073 ; 5. 0^{mm},028.

Die 0^{mm},350 langen, 0^{mm},315 breiten Epimeren lassen teilweise die weiblichen Charaktermerkmale erkennen. Die Genitalbucht (Fig. 56) ist sehr tief, fast halbkreisförmig ausgeschnitten. In ihr findet das Genitalorgan fast völlig Unterkunft. Der Chitinfleck verwächst ähnlich wie bei *Pilolebertia*-Arten mit dem die 4 Näpfe umfassenden Chitinring. Von den beiden

Napfpaaren ist das hintere grösser. Das Genitalorgan misst zusammen mit dem Chitinfleck 0mm,060 Länge; die Breite beträgt 0mm,052.

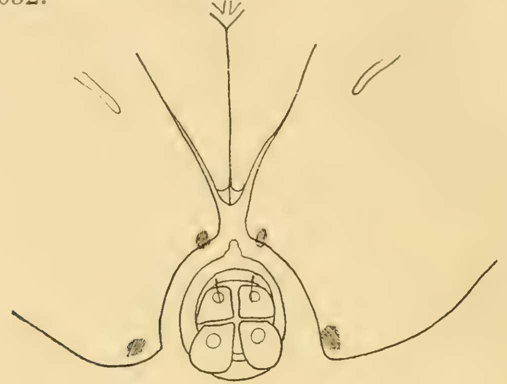


Fig. 56.
Lebertia (N.) sublitoralis n. sp. Provisorisches Genitalorgan der Nymphe.

Die Beine messen: I. 0mm,290; II. 0mm,375; III. 0mm,450; IV. 0mm,560.

Was mich trotz des so an *Pilolebertia*-Arten erinnernden Baues von Palpus und Genitalorgan dazu bewog, diese Jugendform eventuell als Nymphe von *Lebertia sublitoralis* n. sp. zu betrachten, ist der analoge, der Imago gegenüber zwar etwas reduzierte Schwimmborstenbesatz. Ich kenne keine *Pilolebertia*-Nymphe mit so stark verminderter Zahl der Schwimmhaare. Die bei der Imago noch relativ langen Schwimmhaare des 4. Gliedes der beiden ersten Beine sind bei der Nymphe kaum mehr als solche zu bezeichnen. Man zählt auf dem

5.	Gliede	des	II.	Beines	2	Schwimmborsten,
4.	»	»	III.	»	1	»
5.	»	»	III.	»	2	»
4.	»	»	IV.	»	2	»
5.	»	»	IV.	»	3	»

Lebertia cognata var. *sevocata* (Koenike).

Fundort: Partnunsee, 1874 m., aus den Fängen Zschokkes im Sommer 1893, 1 ♂; Koenike 1920.

Die Frage, ob *L. sevocata* Koenike, von welcher nur ein einziges Männchen bekannt ist, nicht eher bloss eine Varietät von *L. cognata* Koenike, vielleicht nur ein jugendliches Individuum dieser Art darstellt, dürfte nach dem Vorausgegangenen keine unberechtigte sein. Koenike (1920) selbst betont wiederholt die nahe Verwandtschaft, und viele der angeführten Unterscheidungsmerkmale dürften sich auf durch verschiedenes Alter bedingte oder inconstante Charaktere beziehen. Eine Aufstellung der Massangaben einiger verschieden alter ♂ und ♀ von *L. cognata* aus dem Partnunsee zeigt ihre grosse Variationsbreite und die starke Annäherung der Masse von *L. sevocata* an die eines noch jungen, erst 0^{mm},930 Länge betragenden Weibchens von *L. cognata*. Die Masse beziehen sich auf 1/1000^{mm}.

	Lebertia cognata:							*L. sevocata*:
	Koenike		Walter			Koenike		Koenike
	1.♀	2.♀	3.♀	4.♀	1.♂	2.♂	3.♂	♂
Körperlänge	1350	1500	1200	930	1125	1100	1155	800
Maxillarorgan: Länge		300	283	224	262		250	235
» Breite		115		105			95	95
» Höhe		165	157		154		135	140
Mandibellänge		330	350	287	318			260
Mandibelgrube		210	206	164	182		175	140
Mandibelklaue		55	56	45	52		50	40
Palpen: 1. Glied	40		42	35	35		35	30
2. »	115		115	101	105		100	95
3. »	105		105	91	91		95	80
4. »	125		126	115	115		110	100
5. »	35		45	40	42		30	30
Beugeseitenborste d. 2. Gl.	90		80	59	91			75
Epimeren: Länge		735	750	645	690		705	660
» Breite		675		555			600	480
Maxillarbucht: Länge		210	210	168	203		180	150
Genitalbucht: Breite		240	225	165	210			240
» Länge		175	180	165	195		180	180
Abstand Maxillar-Genitalbucht		360	360	315	332		345	315
Mittelnaht d. 2. Epimeren		135	160	130	147		135	165
Länge des 1. Beines		690	828	719	773			600
» 2. »		945	1024	891	944			690
» 3. »		1125	1195	1066	1104			945
» 4. »		1440	1566	1339	1412			1245
Länge der Genitalklappen		250	228	196	227	180		200

Ein Vergleich der Verhältniszahlen zwischen Mandibellänge und Länge der Mandibelgrube zeigt eine Abnahme derselben mit zunehmender Körpergrösse :

L. sevocata ♂ :	Körperlänge	$0^{mm},800$	= 1,85
L. cognata 4. ♀ :	»	$0^{mm},930$	= 1,75
» 1. ♀ :	»	$1^{mm},125$	= 1,74
» 3. ♀ :	»	$1^{mm},200$	= 1,74
» 2. ♀ :	»	$1^{mm},500$	= 1,57.

Die Abflachung des Hinterrandes der 4. Epimeren kann nicht immer als spezifisches Merkmal angesehen werden. Bei *L. tuberosa* Thor habe ich alle möglichen Uebergänge von der hinten gerundeten zur abgeflachten und selbst eingebuchteten Platte gefunden, auf demselben Exemplare sogar ungleiche Ausbildung der beiden Seiten. Meiner Ansicht nach müssen also noch weitere Daten die Artberechtigung von *L. sevocata* Koenike beweisen ; vorläufig betrachte ich sie höchstens als Varietät von *L. cognata* Koenike.

Lebertia extrema n. sp.

Fundorte : Neuenburgersee, 432 m. Je ein Exemplar aus 10 m. Tiefe vor Neuenburg, 27. Mai 1917 ; 23-30 m. Tiefe, Schuttkegel der Serrière, 24. September 1917 ; 34 m. Tiefe, 27. Februar 1918 ; 41 m. Tiefe, Schuttkegel der Serrière, 10. September 1917 ; 44 m. Tiefe, 10. April 1908 ; und vor Neuenburg, 14. Juli 1917. Je eine Nymphe aus 60 m. Tiefe, 21. März 1919 und 65 m. Tiefe, Schuttkegel der Areuse, 10. September 1917. Leg. Prof. Fuhrmann und Monard.

Diese Art ist mit *L. cognata* Koenike nahe verwandt. Nur wenige deutlich hervortretende Merkmale gestatten die Trennung ; aber auch hier wird erst ein an Hand eines grössern Materiales vorgenommener Vergleich mit den nächststehenden Formen die genaue Stellung der Art festlegen. Mit Dr. Sig. Thor, der in freundlicher Weise die ihm eingesandten Exemplare controllierte, betrachte ich sie als besondere Spezies.

Männchen : Körperlänge $1^{mm},125$, Breite $0^{mm},930$. Die Fär-

bung ist ähnlich wie bei *L. cognata* Koenike. Die $0^{mm},017$ dicke Epidermis trägt äusserst feine Linierung zur Schau, feiner, doch etwas weniger eng als bei der Vergleichsart. Sie ist ausserdem dicht und feinporös. Zwischen den schwachen, nicht rückwärts gebogenen antenniformen Borsten zeigt der Stirnrand keine Einbuchtung.

Die meisten Masse sind bei gleicher Körperlänge etwas bedeutender als bei *L. cognata* Koenike. Das Maxillarorgan (Fig. 57, 58) besitzt eine Länge von $0^{mm},273$, eine Breite in der

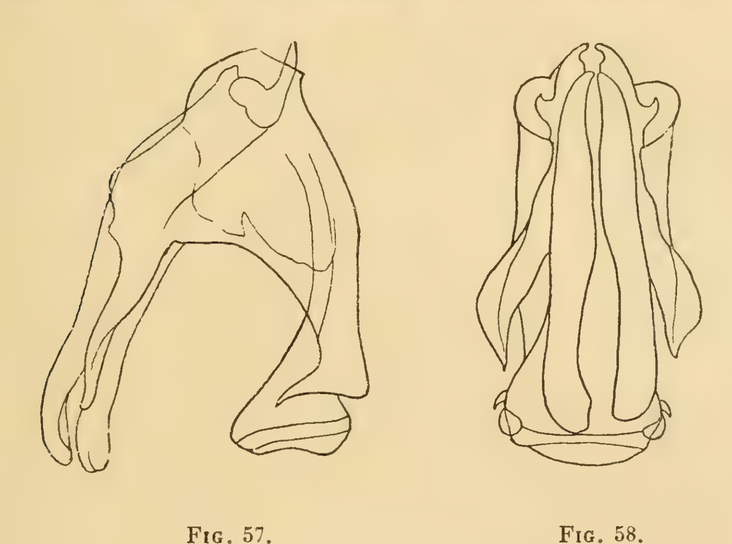


Fig. 57. Fig. 58.

Fig. 57. — *Lebertia (N.) extrema* n. sp., ♂. Maxillarorgan von der Seite.
Fig. 58. — *Lebertia (N.) extrema* n. sp., ♂. Maxillarorgan von oben.

Palpeninsertionsgegend von $0^{mm},108$, am Grunde der grossen Fortsätze von $0^{mm},112$, eine Höhe von $0^{mm},168$. Die etwas kürzeren ($0^{mm},112$ langen) grossen Fortsätze besitzen eine grössere Spannweite ($0^{mm},115$) und sind am Grunde weniger breit. Dadurch erscheint die ($0^{mm},147$ lange) Seitenwand stärker über den Fortsatzgrund emporragend, greift aber weniger stark oben über. Ein Zahn an ihrem obern Rande fehlt, wie übrigens oft bei *L. cognata* selbst. Der Pharynx ist hinten $0^{mm},108$ breit, $0^{mm},080$ hoch, der Randwulst in der Mitte $0^{mm},024$ hoch. Die

$0^{mm},330$ lange Mandibel besitzt eine $0^{mm},185$ lange Mandibelgrube. deren Aussenrand nicht flachbogig vorspringt. Die Klauenlänge beträgt $0^{mm},060$.

Die Palpenglieder (Fig. 59) messen :

	1.	2.	3.	4.	5.
Strecks. :	$0^{mm},045$	$0^{mm},112$	$0^{mm},105$	$0^{mm},129$	$0^{mm},052$
Beuges. :	$0^{mm},021$	$0^{mm},087$	$0^{mm},070$	$0^{mm},112$	$0^{mm},045$
Höhe :	$0^{mm},049$	$0^{mm},070$	$0^{mm},052$	$0^{mm},038$	$0^{mm},018$

Die Beugeseite des 2. und 3. Gliedes ist kräftig eingebogen. Die Beugeseitenborste des 2. Gliedes misst $0^{mm},094$ in der Länge. Die beiden Streckseitenborsten stehen ganz distal. Die innere erreicht die Länge des 3. Gliedes, die andere ist wenig kürzer. Von den 5 Haaren des Mittelgliedes befinden sich zwei nur $0^{mm},024$ vom proximalen Ende entfernt. Ihre Spitzen ragen nur wenig über das distale Gliedende hervor. Von den drei distalen Haaren sind die beiden der Streckseite genäherten $0^{mm},010$ vom Gliedrande abgerückt, das ventrale mindestens $0^{mm},024$; auf dem einen Palpus eines andern Exemplares steht es sogar in der Gliedmitte. Von den dreien erreicht nur das mittlere hie und da das distale Ende des 4. Gliedes. Das 4. Glied zeigt eine fast gerade Beuge- und eine stark gebogene Streckseite. Die Beugeseitenhaare liegen einander ziemlich nahe, das hintere etwas vor der Mitte. Das Endglied ist zweiklauig. Die Poren der Mittelglieder sind wie bei der Vergleichsart recht gross. Porengruppen treten nicht auf.

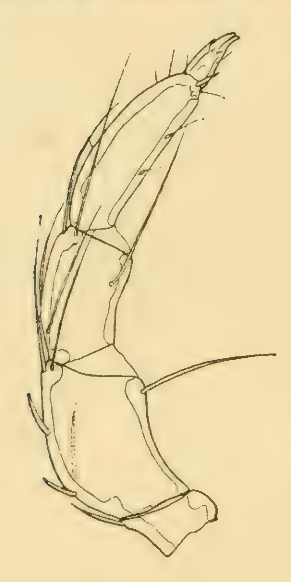


Fig. 59.
Lebertia (N.) extrema n. sp., ♂. Palpus.

Das Epimeralgebiet (Fig. 60) ragt nur $0^{mm},045$ über den Stirnrand hervor. Im Gebiete der 2. und 3. Epimere wird der Körperrand berührt. Die hintere Bauchfläche bleibt in einer Länge von $0^{mm},390$ unbedeckt. Die 4. Epimere ist weniger stark ver-

schmälert, ihr Hinterrand gerundet. Die Drüsenmündung steht von ihm um weniger als ihr eigener Durchmesser ab. Die Porengruppen setzen sich aus meist 8 Poren zusammen.

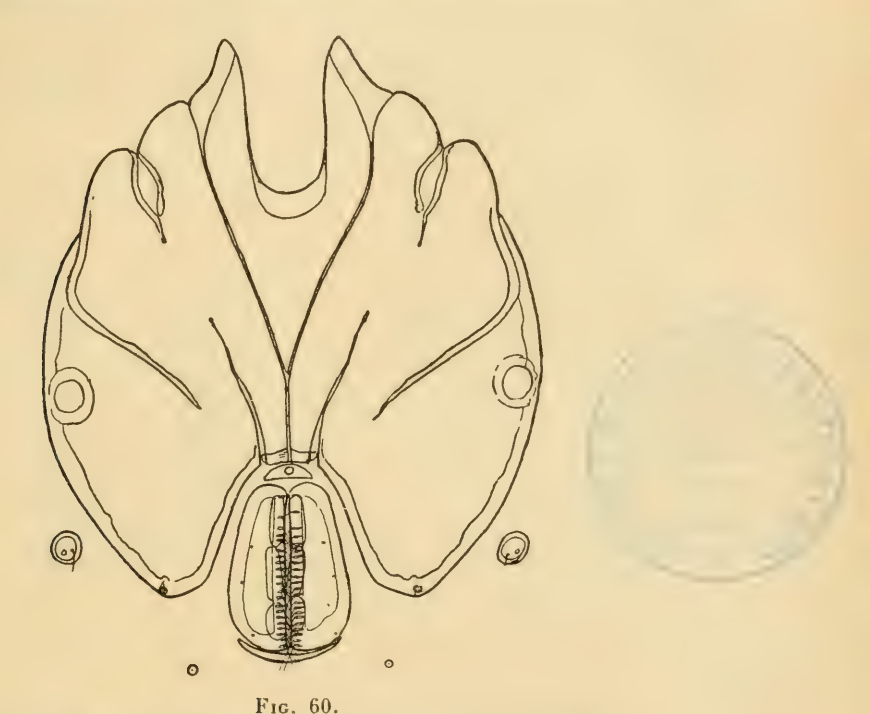


FIG. 60.
Lebertia (N.) extrema n. sp., ♂. Epimeral- und Genitalgebiet.

Die für die Epimeren geltenden Massangaben sind folgende:

Länge der Epimeren	0^{mm},750
Breite der Epimeren	0^{mm},675
Länge der Maxillarbucht	0^{mm},195
Länge der Genitalbucht	0^{mm},195
Abstand zwischen Maxillar- und Genitalbucht	0^{mm},360
Länge der Mittelnaht der 2. Epimeren	0^{mm},150
Breite des Hinterendes der 2. Epimeren	0^{mm},063

Die Beine, welche in ihrer Beborstung, speziell im Schwimmborstenbesatz, wenig von der Vergleichsart abweichen, besitzen folgende Längen: I. 0^{mm},780; II. 0^{mm},990; III. 1^{mm},170; IV. 1^{mm},485.

Das Genitalorgan (Fig. 60) gleicht demjenigen der Vergleichsart, ist jedoch länger. Es misst in der Länge $0^{mm},275$, in der Breite $0^{mm},165$, in den Klappen $0^{mm},234$. An Haaren auf den Innenrändern der Klappen sind ca. 25 jederseits zu zählen, welche aber nur halb so lang sind als bei *L. cognata*. Die Napflängen betragen: 1. $0^{mm},070$; 2. $0^{mm},063$; 3. $0^{mm},052$.

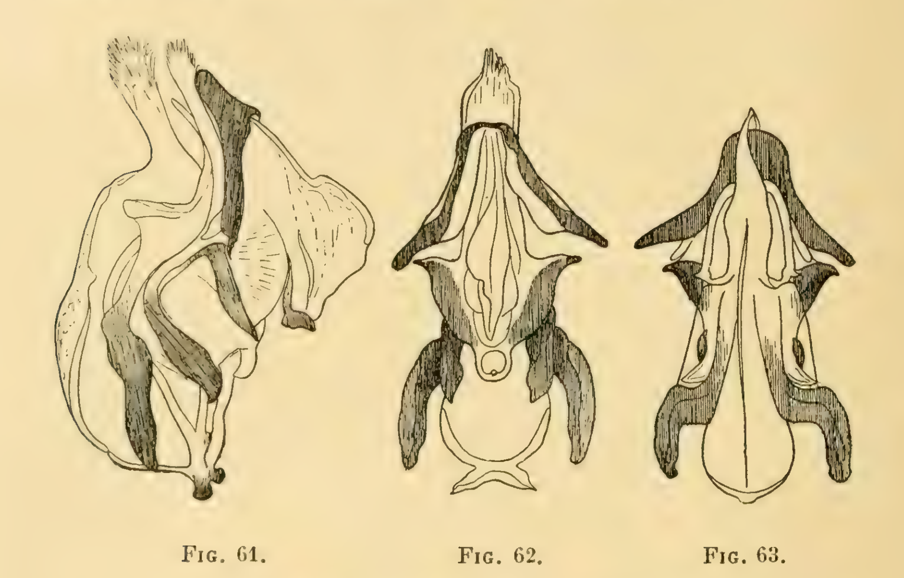


Fig. 61. Fig. 62. Fig. 63.

Fig. 61. — *Lebertia (N.) extrema* n. sp., ♂. Penisgerüst von der Seite.
Fig. 62. — *Lebertia (N.) extrema* n. sp., ♂. Penisgerüst von unten.
Fig. 63. — *Lebertia (N.) extrema* n. sp., ♂. Penisgerüst von oben.

Das $0^{mm},360$ lange Penisgerüst (Fig. 61, 62, 63) ist im ganzen ähnlich gebaut, doch höher. Der Bulbus ist breiter und trägt kräftigeren Gabelanhang. Die neben dem Bulbus befindlichen Äste erscheinen in seitlicher Ansicht fast doppelt so breit, die grossen Seitenäste am Einlenkungsende des Penisgerüstes stärker gespreizt und weniger weit nach hinten reichend. Die mittelständige Platte weist neben andrer Form kräftigere Chitinbildungen auf.

Weibchen: Es zeichnet sich vor dem Männchen durch etwas bedeutendere Länge aus. Am Maxillarorgan ist die oben

übergreifende Seitenwand vorn eckig. Die Ausrandung über den grossen Fortsätzen zeigt einen häutigen bis leicht chitinisierten zahnartigen Vorsprung. Das ventrale distale Innenseitenhaar des 3. Palpengliedes steht weniger weit vom Gliedende entfernt. Die Epimeren ragen nicht über den Stirnrand hinaus. Die Drüsenmündung hinter deren Hinterrand ist um ihren zweifachen Durchmesser von ihm abgerückt. Der innere Rand der $0^{mm},227$ langen Klappen trägt 12-14 kurze Haare, der äussere nur zwei.

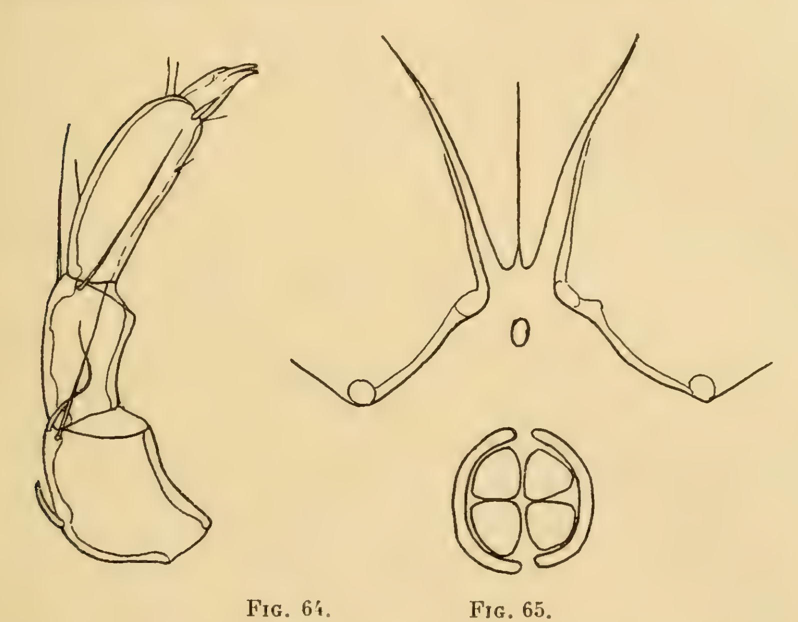


Fig. 64. Fig. 65.

Fig. 64. — *Lebertia (N.) extrema* n. sp., Palpus der Nymphe.
Fig. 65. — *Lebertia (N) extrema* n. sp., Provisorisches Genitalorgan der Nymphe.

Die *Nymphe* misst mit den vorstehenden Epimeren $0^{mm},675$ in der Länge. Die Breite beträgt $0^{mm},450$. Die Haut ist deutlicher liniert als bei den Imagines.

Die Streckseiten der Palpen (Fig. 64) messen: 1. $0^{mm},021$; 2. $0^{mm},052$; 3. $0^{mm},049$; 4. $0^{mm},063$; 5. $0^{mm},028$. Die Beugeseite des 4. Gliedes ist ganz gerade. Ein Beugeseitenhaar liegt weit vorn. Das 2. Glied trägt eine mittlere Streckseitenborste und

2 distale, diese so lang wie das 3. Glied. Die auf dem 3. Gliede stehenden zwei langen Palpenhaare befinden sich in der Nähe des distalen Randes; die an der Streckseite ist etwas kürzer als die andere, welche fast die Länge des 4. Gliedes besitzt.

Die Epimeren messen $0^{mm},375$ in der Länge, $0^{mm},330$ in der Breite. Die Länge der Maxillarbucht beträgt $0^{mm},105$, der Genitalbucht $0^{mm},063$, deren Weite $0^{mm},140$. Der Abstand zwischen den beiden Buchten misst $0^{mm},205$, die Mittelnaht der 2. Epimeren $0^{mm},098$ und die Entfernung der Innenspitzen der 3 Epimeren $0^{mm},024$. Die Epimeren gleichen denjenigen von *L. tau-insignita* (Lebert) mehr als *L. cognata* (Koenike). Die Genitalbucht ist breiter und flacher als bei letzterer, eine deutliche Hinterecke vorhanden und der Innenrand der 4. Epimeren S-förmig gebogen.

An Schwimmhaaren sind vorhanden: 2 von halber Länge des Endgliedes auf dem 5. Gliede des 3. Beines, 1 von halber Länge des vorletzten Gliedes auf dem 4. und 2 von $^{2}/_{3}$ Länge des Endgliedes auf dem 5. Hinterbeinglied.

Das Genitalorgan (Fig. 65) befindet sich bei dem einen Exemplare ganz ausserhalb der Genitalbucht, bei dem andern, mit geringerer Körperlänge, nur zur Hälfte. Bei dem erstern liegt es $0^{mm},063$ vom Hinterende der 2. Epimeren entfernt, ist im Umriss fast kreisrund, $0^{mm},060$ lang und ebenso breit. Die schmalen, die 4 gleichgrossen Näpfe umfassenden Chitinbögen treten median weder vorn noch hinten miteinander in Berührung. Der kleine Chitinfleck liegt hinter der Verbindungslinie zwischen den Innenecken der 3. Epimeren.

Lebertia brehmi n. sp.

Fundort: Lunzer Untersee, 608 m., aus 9 Fängen (auch während des Winters), bis 10 m. tief und im Kanal 1 und 3; WALTER 1912a: *L. cognata* Koen.

Männchen: Die Länge des Körpers beträgt $1^{mm},330$, die Breite $1^{mm},080$. Er ist im Umriss elliptisch, mit leicht zwischen

den antenniformen Borsten abgeflachtem Stirnrande. Seine Färbung ist gelblich-braun, diejenige der Beine, Palpen und Chitinteile grünlich.

Die Epidermis besitzt eine Dicke von $0^{mm},024$, wovon auf die Oberhaut etwa $0^{mm},006$-$0^{mm},007$ entfallen. Die Linierung der Oberhaut ist so fein, dass sie bei ältern Exemplaren nur noch hinter dem Genitalorgane und auch dort nur sehr undeutlich zu erkennen ist. Dagegen ist diese Form von den nächsten Verwandten durch den Besitz einer recht deutlichen Porosität der Haut ausgezeichnet. Die Porenöffnungen stehen sehr dicht und sind weder in Gruppen noch in Reihen angeordnet. Radiär geht von den 4. Epimeren und dem Hinterrande des Genitalorganes eine grobe Streifung der Unterhaut aus. Diese verliert sich allmählich und erreicht den Körperrand nicht; sie stellt vielleicht nur eine Folge der Conservierung dar.

Das $0^{mm},273$ lange Maxillarorgan (Fig. 66) misst in der Breite, am Grunde der grossen Fortsätze, $0^{mm},130$. Der Rüssel ist kurz und läuft kegelförmig zu. In Seitenansicht gleicht das Mundorgan demjenigen von *L. extrema* n. sp. Die $0^{mm},120$ langen grossen Fortsätze, deren Spannweite $0^{mm},115$ beträgt, sind jedoch weniger stark nach oben gerichtet. Wie bei der Vergleichsart, aber in vermehrtem Masse, greift die $0^{mm},147$ lange Seitenwand kräftig nach oben über, sodass sich die beiden Ränder über der Mandibelhöhle bis auf $0^{mm},031$ nähern. Die langelliptische Pharynxöffnung misst in der Länge $0^{mm},049$, in der Breite $0^{mm},024$. Der Pharynx verbreitert sich glockenförmig; er besitzt hinten eine Breite von $0^{mm},115$, sein Randwulst eine Höhe von $0^{mm},028$. Die Mandibel ist $0^{mm},325$, die Mandibelgrube $0^{mm},192$, die Klaue $0^{mm},053$ lang. Das Grundglied ist schwächer gebaut als bei *L. cognata* Koenike und besitzt keine Ausrandung der Beugeseite hinter der Klaue, wo sie $0^{mm},045$, vor der Grube $0^{mm},052$ hoch ist.

Die Masse für die einzelnen Palpenglieder betragen:

Strecks.:	1. $0^{mm},042$	2. $0^{mm},119$	3. $0^{mm},105$	4. $0^{mm},129$	5. $0^{mm},049$
Beuges.:	$0^{mm},021$	$0^{mm},091$	$0^{mm},070$	$0^{mm},112$	$0^{mm},049$
Höhe:	$0^{mm},056$	$0^{mm},073$	$0^{mm},052$	$0^{mm},038$	$0^{mm},018$

Diese Palpenmasse stimmen sowohl mit denjenigen von *L. cognata* Koenike als auch mit denjenigen von *L. extrema* n. sp. überein, und auch in der Form (Fig. 67) sind keine nennenswerten Abweichungen zu verzeichnen. Die Unterschiede beziehen sich somit auf Kleinigkeiten. Die Beugeseitenborste des 2. Gliedes ist leicht verkürzt (0mm,077 lang), sehr schwach gefiedert und leicht gebogen. Sie sitzt nicht ganz distal. Die

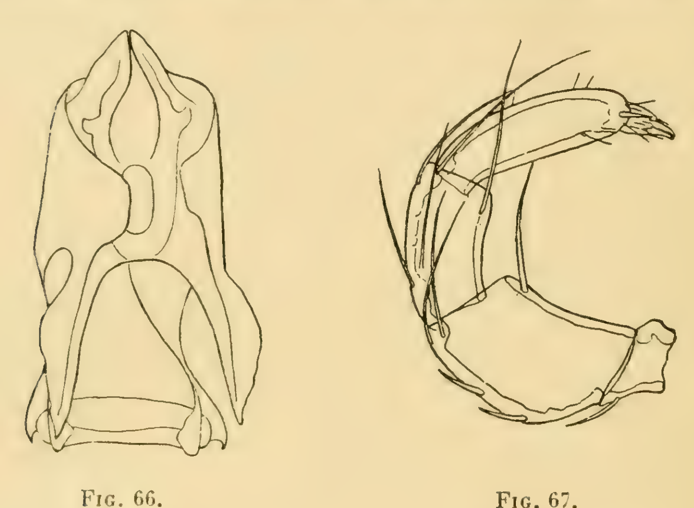


Fig. 66. Fig. 67.

Fig. 66. — *Lebertia (N.) brehmi* n. sp., ♂. Maxillarorgan.
Fig. 67. — *Lebertia (N.) brehmi* n. sp., ♂. Palpus.

beiden Streckseitenborsten desselben Gliedes stehen fast distal und erreichen die Länge des nachfolgenden Artikels. Von den beiden proximalen Borsten des 3. Gliedes steht die äussere weiter vorn als die innere. Die der Beugeseite genäherte distale steht sowohl von diesem als auch vom distalen Gliedrande — jedoch niemals in demselben Masse wie bei *L. extrema* n. sp. — ab. Von den beiden der Streckseite genäherten befindet sich die innere ganz am Rande, die äussere ist davon etwas abgerückt. Von diesen drei distalen Borsten ist die Streckseitenborste stark verkürzt, die beiden andern erreichen fast das Vorderende des Gliedes. Die grösste Höhe des 4. Gliedes liegt nicht in seiner Mitte, sondern ist etwas distalwärts verla-

gert. Dadurch erhält das Glied leicht keulenförmige Gestalt. Von den beiden Beugeseitenhärchen ist nur das distale, und zwar weit vorn am Rande sichtbar; das andere ist ganz auf die Aussenseite des Gliedes verlagert. Beide sind sehr dünn und kurz. Der Endzapfen ist länger als bei *L. extrema* n. sp. und entspringt etwa der Mitte der Gliedhöhe. Die Poren der Mittelglieder sind gross.

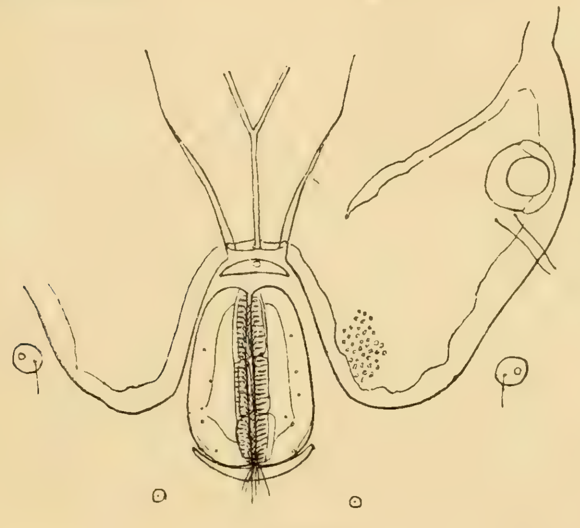


Fig. 68.

Lebertia (N.) brehmi n. sp., ♂. Epimeral- und Genitalgebiet.

Die Epimeren (Fig. 68) ragen kaum über den Stirnrand hervor: sie stehen weit vom seitlichen und hintern Körperrande ab. Ihr Abstand vom Rande ist im Gebiete der 4. Epimeren derselbe wie bei *L. cognata* Koen. Die letzte Platte ist deutlich dreieckig, ihr Hinterrand flach eingebogen. Die Drüsenmündung steht um weniger als ihren Durchmesser von ihm ab. Ueber die Masse der Epimeren geben folgende Zahlen Auskunft:

Epimerenlänge	0mm,780
Epimerenbreite	0mm,705
Tiefe der Maxillarbucht	0mm,195
Tiefe der Genitalbucht	0mm,225

Abstand Maxillar-Genitalbucht	$0^{mm},375$
Breite der Genitalbucht	$0^{mm},225$
Länge der Mittelnaht der 2. Epimeren	$0^{mm},150$
Hinterende der 2. Epimeren	$0^{mm},060$

In ihrer Stärke sind die Beine kaum voneinander verschieden. Das 5. Glied der beiden hintern Füsse trägt zwei verkürzte Schwimmhaare, die etwa halbe Länge des Endgliedes aufweisen. An den Gliedenden stehen starke, verbreiterte, gefiederte Borsten in geringer Anzahl. Die Beine haben folgende Längen: I. $0^{mm},700$; II. $0^{mm},945$; III. $1^{mm},125$; IV. $1^{mm},350$.

Der Genitalhof (Fig. 68) misst in der Länge, Stützkörper inbegriffen, $0^{mm},303$, in der Breite $0^{mm},175$; die Klappen sind $0^{mm},245$ lang und $0^{mm},087$ breit. Auf jedem Klappeninnenrande stehen etwa 33 Haare, die hinten $0^{mm},055$ Länge erreichen; aussen zählt man 5-6 Haarporen. Die Näpfe sind länger und schlanker als bei *L. extrema* n. sp.; sie messen 1. $0^{mm},087$; 2. $0^{mm},077$; 3. $0^{mm},052$.

Beim Weibchen, das sich durch grössere Masse von dem Männchen auszeichnet, sind die Palpenhaare relativ weniger lang. Auf den innern Klappenrändern finden sich je 18 Haarporen.

Nymphe: Zur Ergänzung der seinerzeit als *L. cognata* Koenike (Walter 1912a) beschriebenen Nymphe mögen noch folgende Merkmale angeführt sein:

Eine feine Linienzeichnung ist auf der ganzen unbedeckten Hautfläche zu beobachten. Die Drüsenmündung hinter dem Hinterrande der letzten Hüftplatte ist um ihren eigenen Durchmesser von diesem abgerückt.

Die Palpenmasse betragen:

	1.	2.	3.	4.	5.
Strecks.:	$0^{mm},021$	$0^{mm},059$	$0^{mm},049$	$0^{mm},066$	$0^{mm},028$
Beuges.:	$0^{mm},015$	$0^{mm},045$	$0^{mm},031$	$0^{mm},059$	$0^{mm},028$
Höhe:	$0^{mm},035$	$0^{mm},042$	$0^{mm},031$	$0^{mm},028$	$0^{mm},012$

Bei annähernd gleicher Gliedlänge sind die Gliedhöhen etwas bedeutender als bei *L. cognata* Koenike. Die beiden distalen Borsten des 2. Gliedes übertreffen die Länge des 3. Gliedes leicht. Eine Fiederung der Borsten ist nicht wahrnehmbar.

Das Genitalorgan zeigt gleiche Länge und Breite ($0^{mm},070$). Die beiden Hälften des Chintinringes sind vorn offen, scheinen aber hinten miteinander zu verwachsen. Die beiden hintern Näpfe stehen auf kurzen Stielen und ragen mit ihrer Scheibe seitlich und hinten über den Chitinring hervor. Der Chitinkörper inmitten der Napfgruppe ist breiter als bei der Vergleichsnymphe.

Lebertia tauinsignita (Lebert).

Fundort: Vierwaldstättersee, 437 m., in 35-40 m. Tiefe vor Hergiswil und Pension Stutz; Zschokke 1911.

In seinem Aufsatze: « Bewohnt *Lebertia tauinsignita* (Leb.) Sig Thor in der Tat den Vierwaldstätter- und Bodensee? » (Koenike 1914) bezweifelte Koenike das Auftreten dieser Art im Vierwaldstätter- und Bodensee. Ich konnte ihm zur Untersuchung nur ein äusserst schlechtes Quetschpräparat aus 90 m. Tiefe vor Vitznau zur Verfügung stellen, welches von Thor controlliert und als in kleinen Details von *L. tauinsignita* (Leb.) abweichende Form bezeichnet worden war. Ich führte denn auch auf Grund dieses Exemplares *L. tauinsignita* (Leb.) als Bewohnerin des Vierwaldstättersees (1906 und 1907a) auf, indem ich gleichzeitig die Abweichungen nannte. In meinem Präparate erkannte nun aber Koenike — und dies mit Recht — eine neue Form, *L. lacustris* Koenike. Vergl. z. B. das Penisgerüst beider Arten in Fig. 72 und 73, p. 316.

Bei nochmaliger Durchsicht meines Materials fand ich in zwei Proben aus 35-40 m. vor Hergiswil und vor Pension Stutz *L. tauinsignita* (Lebert) wieder. Dr. Sig Thor bestätigte in freundlicher Weise meine Bestimmung. *L. tauinsignita* (Lebert) ist also tatsächlich Bewohnerin der Vierwaldstättersees.

Was das (1908a) aus dem Untersee gemeldete Exemplar anbelangt, so muss ich auf Grund meiner Notizen nach wie vor an dem Auftreten dieser Art auch im Bodensee (resp. Untersee) festhalten.

Meine von Thor controllierten Exemplare aus dem Vierwald-

stättersee stimmen in einigen Punkten mit der ergänzenden Diagnose KOENIKES (1914, 1920) nicht überein. Sie zeigen unter anderm am Pharynx seitliche, höckerartige Erhebungen, deren Vorhandensein KOENIKE in seinen beiden Arbeiten verneint. Er beschreibt und zeichnet nach einem von THOR geliehenen Typenpräparate, von welchem in einer Fussnote (KOENIKE 1920) berichtet wird : « THORS Präparat lässt wenig Sicheres über die Mundteile erkennen. Das Maxillarorgan befindet sich in seiner Bucht am Tiere und ist stark gequetscht ». Sollte der von KOENIKE (1914), Fig. 1, gezeichnete Pharynx demselben ♂ wie die über ihn gemachten Angaben angehören, so dürfte diese Figur jedenfalls nicht das natürliche Aussehen des Organes wiedergeben. Darauf aber lässt sich der Unterschied zwischen meinen Exemplaren und der KOENIKE'schen Diagnose zurückführen; auch dürfte dann die angeführte Breite von $0^{mm},110$ wahrscheinlich zu gross sein.

Nach KOENIKES Zeichnung Fig. 18 (KOENIKE 1920) weisen das 2. und 3. Palpenglied fast dieselbe Streckseitenlänge auf; auch die von THOR abgebildeten Palpen Fig. 18 und 19 (THOR 1905b) zeigen in ihrem 2. und 3. Gliede ungefähr die gleiche Länge auf der Streckseite. KOENIKES Masse (1920) betragen aber für das 2. Glied $0^{mm},120$, für das 3. Glied dagegen nur $0^{mm},090$, also bloss $^3/_4$ der Streckseitenlänge des vorausgegangenen Artikels. Der Palpus scheint übrigens im THOR'schen Präparate nicht ganz flach, sondern leicht der Streckseite aufzuliegen. Dadurch erscheinen die beiden distalen Streckseitenhaare des 3. Gliedes näher zusammengerückt als es bei meinen Exemplaren der Fall ist.

Meine Exemplare weichen auch im Borstenbesatz der Beine sowohl von THORS (1905b) als auch von KOENIKES (1920) Angaben etwas ab. Soviel ich auch an andern Arten beobachten konnte, finden sich ganz besonders im Besatze an Dornborsten starke Schwankungen, nicht nur bei Exemplaren aus demselben Fundorte, sondern auch auf dem einzelnen Individuum selbst, wo die Beine der rechten Seite in dieser Hinsicht ganz verschieden von denjenigen der linken sein können.

Als sichere Fundorte der Art im Alpengebiet sind also nur der Genfer- und der Vierwaldstättersee bekannt. *L. tauinsignita* (Lebert) bewohnt deren sublitorale Zone.

Lebertia lacustris Koenike.

Fundorte: Vierwaldstättersee, 437 m., 90 m. tief vor Vitznau, 1 ♀, Walter 1906 und 1907 a: *L. tauinsignita*. Tiefenfang vom 10. August 1911, 2 ♀. Vor Brunnen, 120 m. tief, 7. Oktober 1908, 8 Imagines, eine Nymphe. Vor Stansstad in 80-60 m. Tiefe, 20. Mai 1916 und 19. Mai 1917, 9 Imagines; leg. Menzel.

Luganersee, 276 m., 2 Fänge vor Morcote und südlich Porlezza in je 30 m. Tiefe, 2 ♂; Fehlmann 1911: *Neolebertia* sp.

Wie bereits bei *L. tauinsignita* (Lebert) bemerkt, wurde diese Art auf Grund eines mangelhaften Quetschpräparates begründet. Eine Neubeschreibung derselben ist deshalb sehr notwendig. Diese Form gleicht *L. rufipes* Koenike in mancher Beziehung; es muss auch für sie die eingehende, an zahlreichen Exemplaren auszuführende Untersuchung zur Aufklärung des Verwandtschaftsgrades zu *L. rufipes* Koenike gefordert werden.

Männchen (Luganersee): Die Länge des im Umriss elliptischen Körpers beträgt $1^{mm},100$. Zwischen den antenniformen Borsten macht sich höchstens eine Abflachung des Stirnrandes geltend. Die antenniformen Borsten sind fein und rückwärts gerichtet, ziemlich lang und $0^{mm},200$ voneinander entfernt, während die Augen einen gegenseitigen Abstand von $0^{mm},300$ aufweisen.

Die Hautdicke beträgt $0^{mm},011$-$0^{mm},013$, bei einigen Exemplaren aus dem Vierwaldstättersee $0^{mm},017$. Eine feine Porosität ist nicht immer erkennbar. Die Färbung der Haut variiert bei den einzelnen Tieren in ihrer Intensität. Sie stellt ein rötliches Braun mit tiefbraunen Rückenflecken dar. Die Beine erscheinen grünlich-gelb, meist stark rötlich oder violett überfärbt. Auch auf den Epimeren lässt sich Rotfärbung beobachten.

Das Maxillarorgan (Fig. 69, 70) hat bedeutende Breite ; seine Länge beträgt $0^{mm},270$. Die grossen Fortsätze sind kräftiger entwickelt als bei *L. rufipes* Koenike, besonders an ihrer Basis ; sie schauen stark nach oben und besitzen beträchtliche Spannweite. Mit ihren Spitzen erreichen die Fortsätze der untern Wandung den obern Rand des Pharynx. Der Rüssel ist länger als bei der Vergleichsart. Die Mandibeln erreichen eine Länge von $0^{mm}.330$.

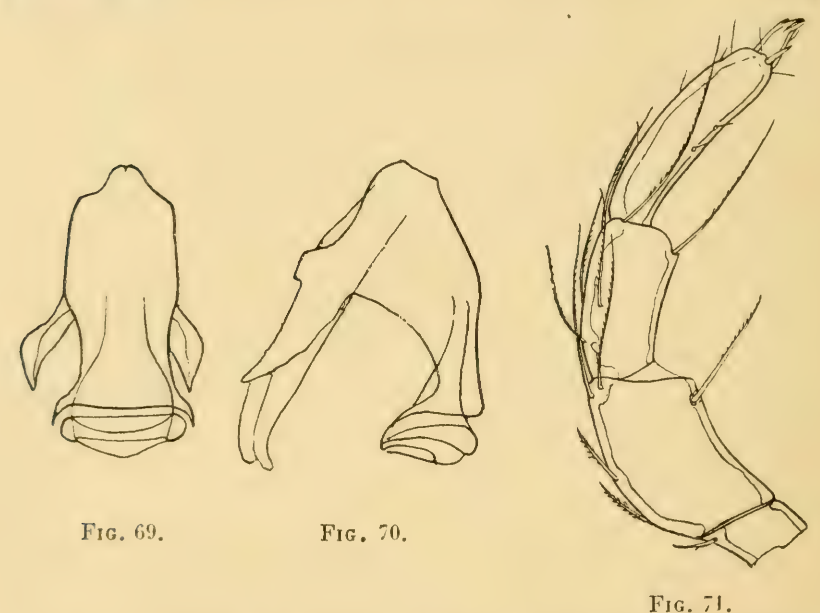


Fig. 69. — *Lebertia (N.) lacustris* Koenike, ♂. Maxillarorgan von unten.
Fig. 70. — *Lebertia (N.) lacustris* Koenike, ♀. Maxillarorgan von der Seite.
Fig. 71. — *Lebertia (N.) lacustris* Koenike, ♀. Palpus.

Die Palpenglieder besitzen folgende Streckseitenlängen : 1. $0^{mm}.035$; 2. $0^{mm},108$; 3. $0^{mm},101$; 4. $0^{mm},126$; 5. $0^{mm},042$, stimmen also genau mit den Palpen eines gleichgrossen Männchens von *L. rufipes* Koenike überein. Die drei mittleren Glieder (Fig. 71) sind deutlich porös. Am Gliedende treten die Porenmündungen in Gruppen von 5-8 auf, während dies am proximalen Gliedteile nur undeutlich oder nicht zu sehen ist. Die Poren stehen dort einzeln. Das 2. Glied ist auf der Beuge-

seite concav. Die Beugeseitenborste ist etwas hinter dem distalen Gliedende eingefügt und gewöhnlich kürzer als die Gliedseite, von der Mitte an ziemlich deutlich gefiedert. Die beiden distalen Streckseitenborsten erreichen das distale Ende des 3. Gliedes. Die 3 distalen Haare des mittleren Gliedes besitzen verschiedene Länge ; das dorsale ist am kürzesten, das mittlere am längsten. Dieses ist von jenem weiter abgerückt als bei der Vergleichsart, wie bei dieser unmittelbar am Gliedrande eingefügt. Das ventrale hat nicht immer dieselbe Lage ; bisweilen befindet es sich ganz distal, bisweilen 0^{mm},010-0^{mm},015 vom Rande abgerückt. Auf der Streckseite befinden sich bisweilen drei Borsten, wie dies Fig. 71 zeigt. Die Fiederung der langen Palpenhaare ist meist schwer erkenntlich. Das vorletzte Glied zeichnet sich durch seine schlanke Gestalt aus. Von den beiden einander genäherten Beugeseitenhaaren ist das proximale auf der Aussenseite gelegen und bezeichnet etwa die Gliedmitte. Der Chitinstift ist dünn und spitz und erreicht etwa die halbe Länge des folgenden Gliedes.

Die Länge des Epimeralpanzers beträgt 0^{mm},735, seine Breite im Gebiete der 4. Beine 0^{mm},690. Gequetscht kommt die Breite der Länge gleich. Der Abstand zwischen Maxillar- und Genitalbucht beträgt 0^{mm},360, die Spitze des 1. Epimerenpaares liegt 0^{mm},210 hinter dem Maxillarorgan. Die Länge der Maxillarbucht misst 0^{mm},200, der Genitalbucht nur 0^{mm},173, ihre hintere Breite 0^{mm},187. Das Hinterende der 2. Epimeren ist 0^{mm},046 breit. In der Form der 4. Epimeren besonders gleicht der Epimeralpanzer demjenigen von *L. tauinsignita*. Der Hinterrand ist fast gerade oder leicht eingebuchtet.

Die Beine weisen folgende Längen auf: I. 0^{mm},864 ; II. 1^{mm},051 ; III. 1^{mm},270 ; IV. 1^{mm},541. Verkümmerte Schwimmhaare treten je 1 auf dem vorletzten Gliede des 3. und 4. Beines auf.

Der 0^{mm},225 lange Genitalhof ragt etwa um $^1/_4$ aus der Bucht hervor. Seine Breite misst hinten 0^{mm},165. Die Genitalklappen messen in der Länge 0^{mm},206 und tragen auf ihrem Innenrand je 20 Haarporen. Die hintern Haare sind nicht so lang wie die

Klappenbreite. Die Genitalnäpfe haben Längen von $0^{mm},070$; $0^{mm},070$; $0^{mm},042$.

Der Excretionsporus mündet um eine Genitalhoflänge hinter dem Geschlechtsorgane.

Bei einem $1^{mm},400$ langen ♂ aus dem Vierwaldstättersee betrug die Länge des Penisgerüstes (Fig. 72) $0^{mm},330$ in der Länge, $0^{mm},190$ in der Höhe. Es sieht demjenigen von *L. rufipes*

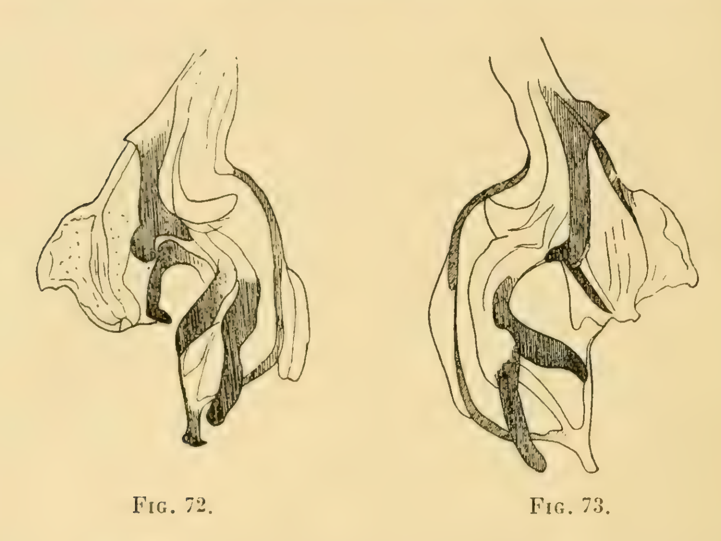


Fig. 72. Fig. 73.

Fig. 72. — *Lebertia (N.) lacustris* Koenike, ♂. Penisgerüst von der Seite.
Fig. 73. — *Lebertia (N.) tauinsignita* (Lebert), ♂. Penisgerüst von der Seite.

Koenike sehr ähnlich; doch ist es in der Nähe der Ansatzstelle stärker, in der Umgebung der Kapsel weniger stark S-förmig gekrümmt. Das vordere Astpaar erscheint in Seitenansicht fast gerade und länger als bei der Vergleichsart. Auch das hintere, neben der Kapsel gelegene Astpaar ist länger. Seine Spitze erreicht etwa das distale Ende des Gabelfortsatzes am Bulbus. Der kammförmige Aufsatz auf der Medianlinie hat bedeutendere Höhe und Breite.

Das Weibchen unterscheidet sich vom männlichen Geschlechtstiere durch bedeutendere Grösse.

Nymphe: Die Haut der $0^{mm},750$ langen Nymphe besitzt eine

Dicke von $0^{mm},011$ und zeigt feine Linierung. Porenbildung konnte keine wahrgenommen werden.

Das Maxillarorgan ist wie bei der Imago gebaut, $0^{mm},175$ lang, im Pharynx $0^{mm},066$ breit. Die Streckseiten der Palpenglieder messen : 1. $0^{mm},024$; 2. $0^{mm},068$; 3. $0^{mm},049$; 4. $0^{mm},073$; 5. $0^{mm},028$. Die Streckseite des 2. Gliedes trägt etwa in der Mitte eine Borste. Ihrem distalen Ende entspringen fast neben-

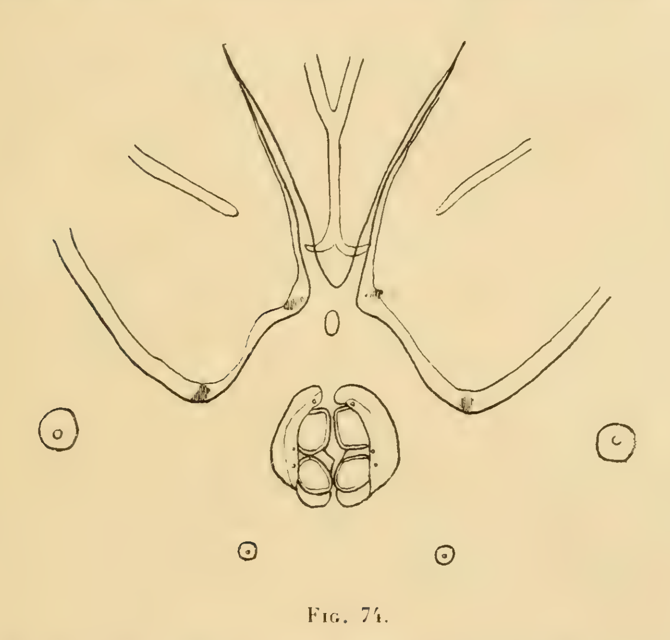


Fig. 74.

Lebertia (N.) lacustris Koenike. Provisorisches Genitalorgan der Nymphe.

einander zwei lange Haare, deren Spitzen bis an den Grund des 4. Gliedes reichen. Von den langen Palpenhaaren am distalen Rande des 3. Gliedes sind die zwei dorsalen vorhanden, das eine ist verkürzt, etwas vom Gliedrande abstehend und an Länge etwa die Mitte des 4. Gliedes erreichend ; das andere, ganz distal inserierte, besitzt die Länge dieses Gliedes. Die beiden Beugeseitenhaare des 4. Gliedes sind einander genähert und distalwärts über die vorgewölbte Gliedmitte nach vorn verschoben.

Die Epimeren erreichen eine Länge von fast $0^{mm},400$ bei $0^{mm},360$ Breite. Die Mittelnaht der 1. Epimeren misst $0^{mm},140$, die der 2. $0^{mm},090$.

Die Beinlängen betragen: I. $0^{mm},445$; II. $0^{mm},515$; III. $0^{mm},580$; IV. $0^{mm},800$. Schon hier trägt das 5. Glied der beiden Hinterbeine je ein verlängertes Haar.

Der kleine Genitalhof (Fig. 74) ragt weit aus der Genitalbucht hervor, ist $0^{mm},070$ lang, $0^{mm},073$ breit. Auf dem Innenrand der Chitinbögen erheben sich schmale chitinöse Aufsätze, welche die Näpfe einer Seite umfassen und mit drei Härchen besetzt sind.

Lebertia paradoxa n. sp.

Fundorte: Lunzer Mittersee, 765 m., kalter Quellsee, aus 5 Fängen; WALTER 1910: *Lebertia rufipes*; BREHM 1909 und 1914, ZSCHOKKE 1911, MICOLETZKY 1913 *Lebertia rufipes;* Lunzer Untersee, 608 m., in 30 m. Tiefe eine Nymphe. Kanal bei Lunz, Steine unter dem Fall. Moorbach bei Lunz.

Auch diese Art ist eine nahe Verwandte von *L. rufipes* Koenike und wurde ihr früher von mir auf Grund der von KOENIKE (1902a) gemachten Angabe: « Epidermis mit Längs- und Querstrichelung versehen, dadurch wie beschuppt erscheinend » zugezählt. Nach der neuen Beschreibung (KOENIKE 1920) handelt es sich bei *L. rufipes* Koenike, wie auch ich dies beobachtete, eher um eine netzförmige Zeichnung der Haut, welche mit der ähnlich wie bei Pseudolebertien durch erhabene Chitinleistchen charakterisierten Hautstruktur von *L. paradoxa* n. sp. nichts zu tun hat. Diese neue Art stellt ein interessantes Bindeglied zwischen *Neolebertia* und *Pseudolebertia* dar und zeigt, dass gewisse zum Bachleben übergehende *Neolebertia*-Arten auch einzelne der Merkmale bereits torrenticoler Lebertien annehmen können. Das Hautmerkmal erinnert an die von PIERSIG (1897-1900) aufgestellte *Lebertia rugosa*. Doch lassen die übrigen von PIERSIG angeführten Merkmale eine Identifizierung beider Formen ohne direkten Vergleich nicht zu.

Weibchen : Ein eiertragendes Exemplar misst in der Länge 1mm,320, in der Breite 1mm,035. Der Körper zeigt elliptischen bis schwach-eiförmigen Umriss. Der Stirnrand ist zwischen den 0mm,240 voneinander abstehenden antenniformen Borsten nicht abgeflacht.

Die Epidermis ist deutlich porös, 0mm,014 dick und so fest, dass der Körper auch nach Entfernung des Inhaltes seine ursprüngliche Form beibehält. Die Haut trägt zahlreiche erhabene, zickzackartig gebrochene Chitinleistchen von nicht bedeutender Länge. Infolge häufiger Gabelung erhält die Haut ein netzförmiges Aussehen, vornehmlich auf den mittleren Rückenpartien und auf der mittleren ventralen Fläche.

Die Körperfarbe erinnert an *L. rufipes* Koenike. Die Beine sind stark blutrot tingiert, bei jungen Exemplaren und Männchen in höherem Grade. In der Konservierungsflüssigkeit geht die Färbung nach und nach verloren.

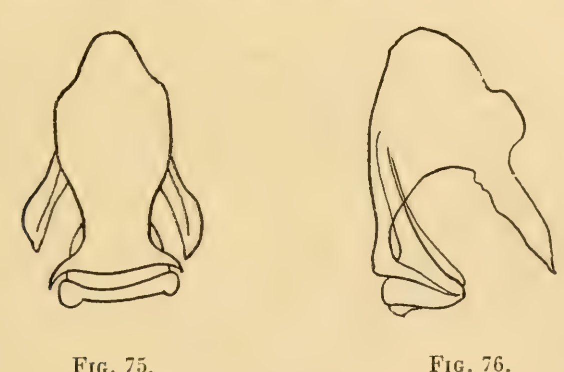


Fig. 75. Fig. 76.

Fig. 75. — *Lebertia (N.) paradoxa* n. sp., ♀. Maxillarorgan von unten.
Fig. 76. — *Lebertia (N.) paradoxa* n. sp., ♀. Maxillarorgan von der Seite.

Das Maxillarorgan (Fig. 75, 76) ist kürzer als bei der Vergleichsart, 0mm,285 lang. Seine Breite beträgt 0mm,105, diejenige des Pharynx hinten 0mm,126. Die grossen Fortsätze haben geringere Länge ; sie schauen auch weniger stark nach oben, sind aber stärker gespreizt. Die kleinen Fortsätze erreichen mit ihren Spitzen das Pharynxende und sind sehr schräg gestellt. Die Mandibellänge beträgt 0mm,285.

Die Streckseitenlängen und Höhen der einzelnen Palpenglieder betragen:

Länge: 1. 0mm,038; 2. 0mm,112; 3. 0mm,105; 4. 0mm,133; 5. 0mm,042
Höhe: 0mm,070; 0mm,049; 0mm,038;

Die 0mm,077 lange Beugeseitenborste des 2. Gliedes steht fast distal, ebenso die beiden langen Streckseitenborsten. Von den 3 distalen Innenseitenborsten des 3. Gliedes stehen die beiden äussern leicht vom Gliedrande (0mm,010) ab, die ventrale auch vom Beugeseitenrande. Die beiden proximalen entspringen fast nebeneinander, etwas vor der Gliedmitte. Das 4. Glied weist etwas keulenförmige Gestalt auf, da die grösste Höhe

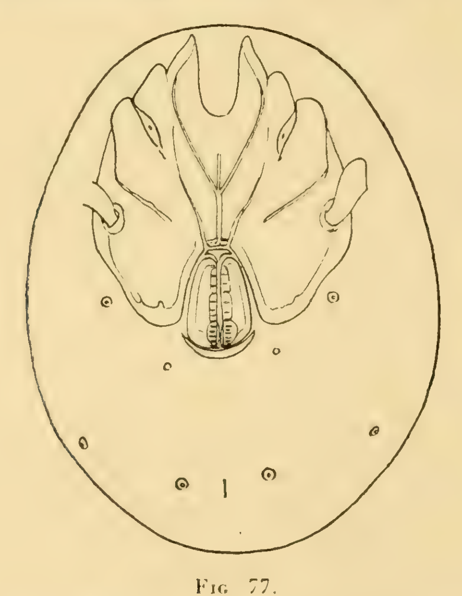


Fig. 77.

Lebertia (N.) paradoxa n. sp., ♀. Ventralansicht.

nicht über der Mitte gelegen ist. Die Streckseite ist stark konvex, die Beugeseite gerade. Die Beugeseitenhaare stehen wie bei *L. lacustris* Koenike.

Die Länge des Epimeralgebietes (Fig. 77) beträgt 0mm,705, seine Breite 0mm,645. Die grösste Breite liegt hinter den Einlenkungsstellen der 4. Beine. Dadurch erhält die 4. Epimere etwa viereckigen Umriss; Innen- und Aussenrand zeigen fast

gleiche Länge. Der Hinterrand ist flach eingebuchtet. Die Maxillarbucht misst 0^{mm},192, die Genitalbucht 0^{mm},195 Länge. Letztere ist hinten 0^{mm},210 breit. Der Abstand zwischen beiden beträgt 0^{mm},330.

Die in der Länge 0^{mm},750, 0^{mm},930, 1^{mm},090, 1^{mm},425 messenden Beine sind im ganzen schwächer und kürzer als bei der Vergleichsart. Der Borstenbesatz ist weniger reich. Das Grundglied des Hinterbeines trägt meist 4 Streckseitendornen und zwei fast gleich starke Beugeseitendornen. Auf den vorletzten Gliedern der 2 Hinterbeine bemerkt man je ein verkürztes Schwimmhaar.

Das 0^{mm},270 lange, hinten nur 0^{mm},170 breite Genitalorgan ragt um $^1/_4$ aus der Bucht hervor. Die Klappenlänge beträgt 0^{mm},227, ihre grösste Breite 0^{mm},084. Auf den Innenrändern zählt man 13-14 Haarporen jederseits. Die Näpfe messen 0^{mm},077, 0^{mm},073, 0^{mm},049. Der hintere ist kaum breiter als die beiden vordern.

Beim Männchen ragt der 0^{mm},240 lange Genitalhof noch weniger weit aus der Bucht hervor. Die Innenrandborsten sind in der Anzahl von 20-22 vorhanden. Für ein 1^{mm},2 langes Männchen gelten folgende Masse: Länge des Epimeralgebietes 0^{mm},720, dessen Breite 0^{mm},675. Die Maxillarbucht ist 0^{mm},180, die Genitalbucht 0^{mm},210, der Abstand zwischen beiden 0^{mm},330, die Mittelnaht der 1. Epimeren 0^{mm},210 lang. Die Streckseiten der Palpenglieder messen: 1. 0^{mm},038; 2. 0^{mm},108; 3. 0^{mm},101; 4. 0^{mm},130; 5. 0^{mm},038.

Nymphe: Die Epidermis des 0^{mm},600 langen, 0^{mm},510 breiten 2. Jugendstadiums zeigt das Leistenmerkmal in weniger ausgesprochener Weise als die Imagines. Die einzelnen Leistchen sind feiner, länger, weniger geknickt und verzweigt und liegen dorsal weniger eng als ventral. Netzförmige Zeichnungen treten nur auf der mittleren Rückenpartie auf. Dagegen ist die Porosität schon deutlich zu erkennen.

Das 0^{mm},150 lange Maxillarorgan zeigt die gleichen Merkmale wie bei der Imago. Die Mandibel misst 0^{mm},165 in der Länge,

die einzelnen Palpenglieder: 1. 0^{mm},021; 2. 0^{mm},049; 3. 0^{mm},045; 4. 0^{mm},059: 5. 0^{mm},024.

Die Streckseite des 2. Gliedes trägt in der Mitte eine kurze Borste, distal zwei nebeneinanderstehende, fast die Länge des 3. Gliedes besitzende Borsten. Die zwei Haare des 3. Gliedes entspringen auf gleicher Höhe. Auf der Beugeseite des vorletzten Gliedes steht ein Tasthaar etwas distalwärts der Mitte, auf der Streckseite ein feines Härchen weit proximal, zwei andere distal.

Das Epimeralgebiet ragt mit den vordern Spitzen über den Stirnrand hinaus. Seine Länge misst 0^{mm},335, seine Breite 0^{mm},300. Die gemeinsame Spitze der 2. Epimeren bleibt von den Innenecken der 4. ziemlich weit entfernt. Zwischen diesen liegt der chitinöse Fleck.

Das Genitalorgan liegt mit dem vordern Drittel noch in der Bucht; es ist hinten breiter als vorn. Die vier im Viereck gruppierten Näpfe werden von zwei sich vorn und hinten nicht berührenden Chitinspangen umfasst. Die beiden vorderen Näpfe haben etwas grössern Durchmesser als die hintern.

Die Beine messen: I. 0^{mm},395; II. 0^{mm},427; III. 0^{mm},500; IV. 0^{mm},595.

Die vorletzten Glieder der beiden Hinterbeine tragen ein verkürztes Schwimmhaar.

Lebertia zermattensis n. sp.

Fundort: Bäche bei Zermatt, 1900-2300 m., T. 7,5-9° C., August 1905, 1 ♀.

Weibchen: Diese Art ist mit *L. maglioi* Thor verwandt. Ihre Körperlänge beträgt 1^{mm},170, bei einer Breite von 0^{mm},855. Der Umriss ist langelliptisch. Die Körperfarbe dürfte rot gewesen sein.

Eine Linienzeichnung der 0^{mm},014 dicken Epidermis konnte nicht beobachtet werden; dagegen zeigt die Unterhaut eine äusserst feine und sehr dichte Porosität. Die Porenmündungen liegen nicht in Linien.

Das in der Länge $0^{mm},260$ messende Maxillarorgan ist bedeutend länger als bei der Vergleichsart. Seine Höhe beträgt $0^{mm},150$, die Länge der Seitenwand $0^{mm},154$. Die $0^{mm},070$ langen grossen Fortsätze sind nicht aufwärts gerichtet, diejenigen der Ventralwand bleiben kurz. Ventral- und Seitenwand zeigen starke Porosität. Die Palpenglieder messen dorsal: 1. $0^{mm},042$; 2. $0^{mm},112$; 3. $0^{mm},119$; 4. $0^{mm},136$; 5. $0^{mm},042$. Ausser in der

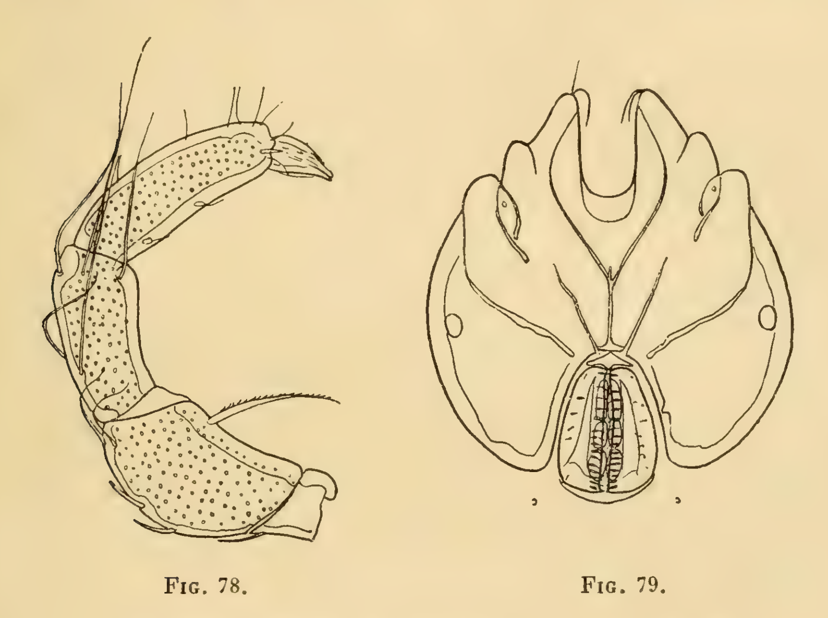


Fig. 78. Fig. 79.

Fig. 78. — *Lebertia (N.) zermattensis* n. sp., ♀. Palpus.
Fig. 79. — *Lebertia (N.) zermattensis* n. sp., ♀. Epimeral- und Genitalgebiet.

Länge weichen die Palpenglieder (Fig. 78) von der Vergleichsart auch in der Gestalt und Beborstung ab. Die $0^{mm},095$ lange Beugeseitenborste ist kräftig, etwas gebogen. Die Palpenhaare des 3. Gliedes befinden sich in ähnlicher Stellung, das distale der Ventralseite jedoch näher am Gliedrande. Alle Haare dieses Gliedes sind kürzer als bei *L. maglioi* Thor. Das 4. Glied zeigt wie beim Palpus dieser Art eine leichte Knickung, verschmälert sich aber distal weniger; das Endglied ist höher. Die drei mittleren Glieder sind porös.

Die Länge der Epimeren (Fig. 79) beträgt 0^{mm},675, ihre Breite 0^{mm},645. Sie ragen über den Stirnrand vor und bedecken die halbe Ventralseite nicht ganz. Die Maxillarbucht ist 0^{mm},192 lang, 0^{mm},108 breit, die Genitalbucht 0^{mm},210 lang, hinten 0^{mm},225 breit, letztere also viel grösser als bei der Vergleichsart. Der Abstand zwischen den beiden Buchten beträgt 0^{mm},290; die Mittelnaht der 1. Epimeren misst 0^{mm},175; folglich liegt die gemeinsame Spitze der vordern Epimeren hinter der Mitte. Das Hinterende der 2. Epimeren ist 0^{mm},049 breit. Die 4. Epimere hat Dreieckform, ist also aussen viel weniger breit als innen. Ihr Hinterrand weist keine Einbuchtung auf. Sämtliche Suturen und Ränder sind stark chitinisiert.

Die Beinlängen betragen: I. 0^{mm},835; II. 1^{mm},050; III. 1^{mm},175; IV, 1^{mm},450.

Die Beine sind mit kurzen, breiten, nicht zahlreichen Dornen besetzt. Ganz rudimentäre Schwimmhaare treten auf den 5. Gliedern der beiden Hinterbeine in der Einzahl auf. Die Endglieder weisen distal starke Verbreiterungen auf.

Das Genitalorgan (Fig. 79) misst total 0^{mm},290 Länge, in den Klappen 0^{mm},245. Die Breite des Organes beträgt 0^{mm},190. Es ist grösser als bei der Vergleichsart und ragt hinten 0^{mm},060 aus der Genitalbucht hervor. Die mittleren Klappenränder tragen je 15 Haare, wovon die hintern 0^{mm},035 lang, die Aussenränder 8 Poren, die über die ganze Klappenlänge verteilt sind. Die Näpfe messen 0^{mm},077, 0^{mm},063, 0^{mm},056. Der hintere ist nicht zirkelrund.

Der Excretionsporus befindet sich weit vom Genitalorgane abgerückt.

Subgen. *Mixolebertia* Thor.

Lebertia helvetica Thor.

Fundort: Vierwaldstättersee, 437 m., Uferzone, 22. November 1897; Thor 1906. In 35 m. Tiefe vor Hergiswil 18 Imagines und eine Nymphe; Zschokke 1911.

Weibchen: Das von Thor (1906) beschriebene Exemplar

ist ein junges Weibchen. Ich konnte Individuen untersuchen, welche in der Länge 1^{mm},5, in der Breite 1^{mm},275 massen. Die Färbung entspricht den Thor'schen Angaben, ist aber bei älteren Exemplaren viel dunkler, in der Körpermitte tiefbraun.

Die 0^{mm},028 dicke Haut ist äusserst feinliniert. Die von Thor erwähnten « warzenförmigen Erhebungen » konnte ich nicht beobachten. Sie sind zweifelsohne den jugendlichen Exemplaren, deren Haut noch nicht so stark gedehnt ist, eigen. Aehnliche Bildungen fielen mir bei jungen Individuen von *L. porosa* Thor und *L. rufipes* Koenike auf. Die Hautporen sind in Gruppen von 3-5 Stück angeordnet.

Das Maxillarorgan hat eine Länge von 0^{mm},332 ; die grösste Breite (0^{mm},150) liegt hinter der Einlenkungsstelle der Palpen. Die grossen Fortsätze zeigen kräftige Entwicklung, sind etwas seitwärts und aufwärts gerichtet, 0^{mm},100 lang. Die kleinen Fortsätze messen 0^{mm},091. Der Oberrand der 0^{mm},150 langen Seitenwand springt flachbogig vor. Die Ventralwand ist in der Mitte bauchig aufgetrieben. Der Pharynx misst hinten 0^{mm},147 an Breite, 0^{mm},105 an Höhe. Die Streckseitenlänge und Höhe der Palpenglieder beträgt :

1. 0^{mm},052 ; 2. 0^{mm},178 ; 3. 0^{mm},161 ; 4. 0^{mm},192 ; 5. 0^{mm},049
0^{mm},094 0^{mm},073 0^{mm},059

Die 0^{mm},870 langen Epimeren sind 0^{mm},960 breit. Die Vorderspitzen erreichen den Stirnrand ; nach hinten reicht das Hüftplattengebiet wenig über die Mitte hinaus. Noch mehr als es bei der Thor'schen Fig. 69 (Thor 1906) der Fall ist, nähert sich die Spitze der 1. Epimeren der Genitalbucht. Der Abstand zwischen Maxillar- und Genitalbucht beträgt 0^{mm},330. Die Länge der Maxillarbucht misst 0^{mm},255, diejenige der Genitalbucht 0^{mm},300.

Die Beinlängen betragen : I. 1^{mm},020 ; II. 1^{mm}.395 ; III. 1^{mm},740 ; IV. 2^{mm},130. Die Beborstung des Grundgliedes des Hinterbeines variiert stark. Von den Beugeseitendornen ist bisweilen nur die distale stark entwickelt, die proximale haardünn, oder umgekehrt. Bisweilen sind die Verhältnisse auf den beiden Gliedern desselben Tieres verschieden.

Der Genitalhof misst in der Länge 0mm,375, in der Breite 0mm,230. Die Klappenlänge beträgt 0mm,300.

Der Excretionsporus liegt etwa in der Mitte der epimerenfreien Bauchseite.

Das Männchen unterscheidet sich vom Weibchen durch geringere Grössenverhältnisse. Das Genitalorgan hat eine Länge von nur 0mm,315, eine Breite von 0mm,210 und ragt 0mm,060 aus der Bucht hervor. Die Innenränder der Klappen

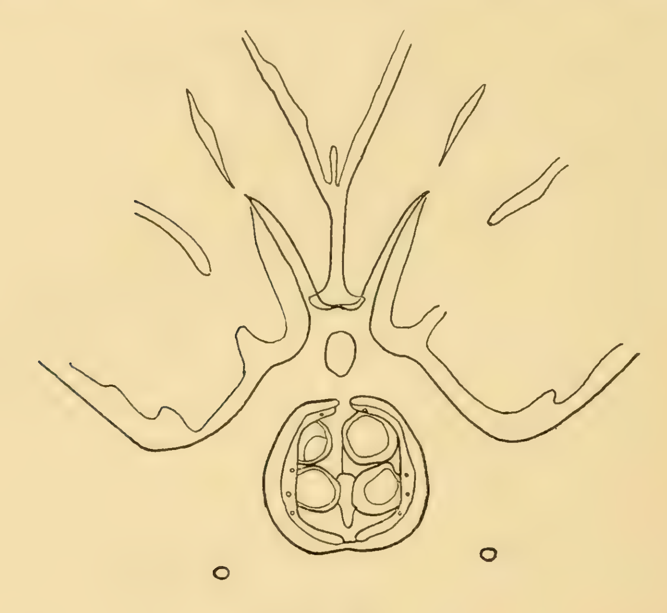


Fig. 80.

Lebertia (N.) helvetica Thor. Provisorisches Genitalorgan der Nymphe.

tragen 25 Haare. Das 0mm,360 lange Penisgerüst ähnelt demjenigen von *L. porosa* Thor. Sein Bulbus ist aber breiter, und die ihn umfassenden Fortsätze reichen weiter nach hinten. Die kantig dem Organ aufsitzende Platte ist gross, 0mm,122 lang, 0mm,045 hoch.

Nymphe: Bei der 0mm,810 langen, 0mm,705 breiten, im Umriss breitovalen Nymphe zeigt die 0mm,017 dicke Haut relativ

deutlichere Linierung, aber schwächere Porosität als bei der Imago.

Das Maxillarorgan ist 0^{mm},165 lang. Die Palpenglieder messen total : 1. 0^{mm},024 ; 2. 0^{mm},080 ; 3. 0^{mm},073 ; 4. 0^{mm},098 ; 5. 0^{mm},031.

In der Form erinnern sie an diejenigen des Weibchens. Das 2. Glied trägt die beiden distalen Streckseitenborsten in gleicher Stellung wie die Imago. Für die Beborstung des 3. und 4. Gliedes gelten bis auf einige kleinere Abweichungen die von Thor für *L. brevipora* gemachten Angaben.

Die Epimeren messen in der Länge 0^{mm},390, in der Breite 0^{mm},435. Der Hinterrand ist der Drüsenpore gegenüber mit flacher Ausbuchtung versehen.

Die Beine messen : I. 0^{mm},435 ; II. 0^{mm},615 ; III. 0^{mm},750 ; IV. 0^{mm},960. Das Grundglied des 4. Beines trägt 3-4 Streckseitendornen, 2 distale und 1-2 mittlere. Auf seiner Beugeseite findet sich distal eine gerade Borste, proximalwärts ein feines Haar.

Das provisorische Genitalorgan (Fig. 80) liegt zur Hälfte in der Bucht. Länge und Breite betragen 0^{mm},094 ; doch liegt die grösste Breite hinter der Mitte. Die 4 Näpfe werden von zwei halbkreisförmigen Chitinspangen umfasst ; hinten bemerkt man teilweise Verwachsung ihrer Enden. Das Chitinkörperchen liegt in der Mitte zwischen Genitalorgan und der Hinterspitze der 2. Epimeren.

Subgen. *Pseudolebertia* Thor.

Lebertia tuberosa Thor.

Syn. *Lebertia salebrosa* var. *rubra* Maglio.

Diese Art ist eine der verbreitetsten im Alpengebiete. Aus verschiedenen der 150 mir bekannten Fundorte wurden auch Larven und Nymphen erbeutet, deren Beschreibung folgen möge.

Die Larve (Fig. 81 und 82) zeigt grosse Verwandtschaft mit der Larve von *L. schechteli* Thor. Sie misst in der Länge

$0^{mm},360$, in der Breite $0^{mm},190$. Diese grösseren Masse lassen sich auf Altersunterschiede zurückführen. Das $0^{mm},260$ lange, $0^{mm},155$ breite Dorsalschild reicht etwas weiter nach hinten als das Genitalgebiet. Es weist am vordern Seitenrande zwei seichte Einbuchtungen auf und ist hinten leicht zugespitzt. Der $0^{mm},260$ lange Epimeralpanzer ist $0^{mm},265$ breit. Der grosse

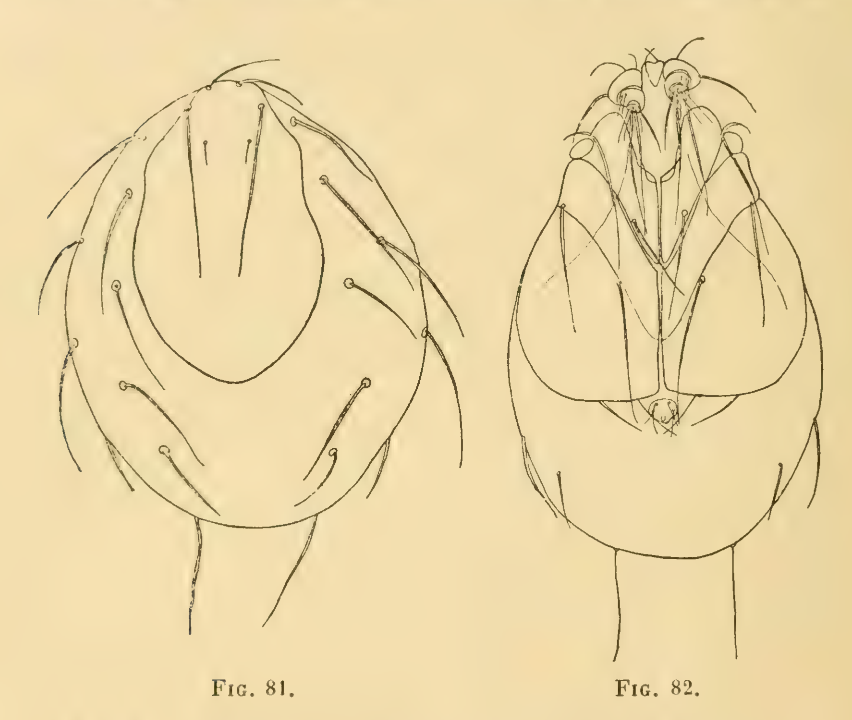


FIG. 81. FIG. 82.

FIG. 81. — *Lebertia (Ps.) tuberosa* Thor. Dorsalansicht der Larve.
FIG. 82. — *Lebertia (Ps.) tuberosa* Thor. Ventralansicht der Larve.

Unterschied in der Breite gegenüber der Larve von *L. schechteli* Thor rührt daher, dass letztere noch weniger weit entwickelt ist und wohl auf die Körperseiten nach oben übergreifende Seitenflügel der Epimeren besitzt, welche somit nicht gemessen werden konnten. THORS Fig. 105 (1913) zeigt nicht den Aussenrand der Epimeren, sondern den Seitenrand des Körpers. Die Trennungslinie zwischen der 2. und 3. Epimere ist auch hier sehr deutlich und fast bis an den Medialrand verfolgbar. Die

Borsten auf den Hüftplatten sind wie bei der Vergleichslarve ausgebildet; die vor der grossen Pore eingelenkte lange Borste besitzt jedoch grössere Länge. Der Hinterrand der 3. Epimere ist hinten transversal abgeschnitten.

Das $0^{mm},108$ lange, $0^{mm},045$ breite Maxillarorgan ist etwas stärker entwickelt als bei der Vergleichslarve. Die Palpenborsten sind teilweise sehr lang.

Die schwache Analplatte ist wie bei *L. schechteli* gebaut. Am hintern Körperende bemerkt man keinen zapfenartigen Vorsprung. Dieser tritt meiner Auffassung nach besonders bei jugendlichen Larven auf, verschwindet aber bei der Ausdehnung des Körpers und stellt gewiss keine chitinöse Masse dar. Die Beine messen $0^{mm},260$, $0^{mm},285$, $0^{mm},300$. Also findet

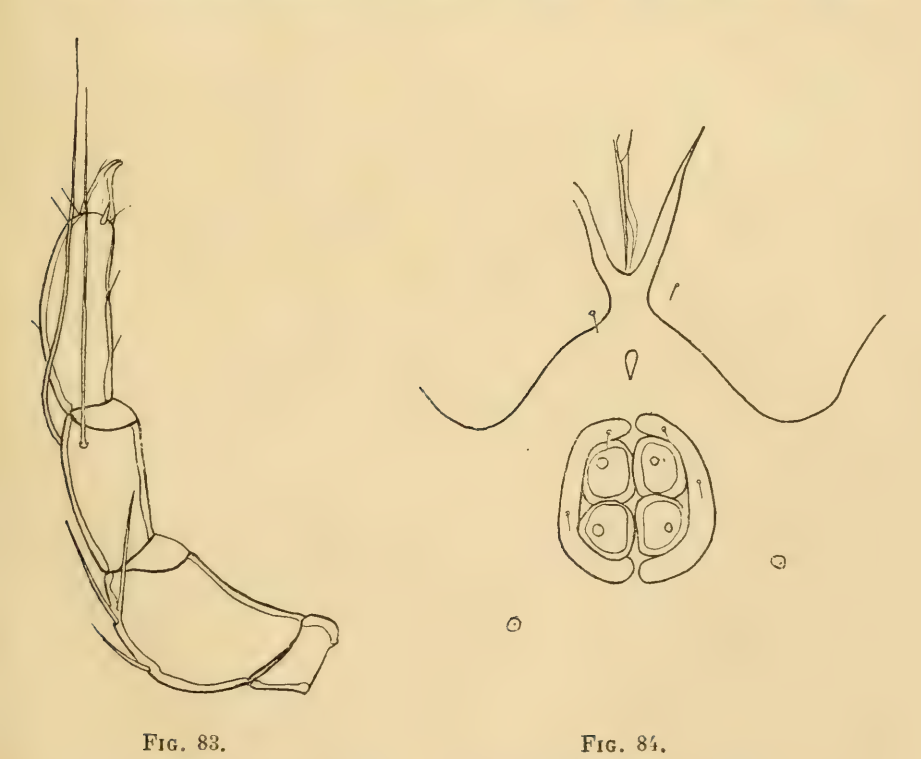


FIG. 83. FIG. 84.

FIG. 83. — *Leberita (Ps.) tuberosa* Thor. Palpus der Nymphe.
FIG. 84. — *Lebertia (Ps.) tuberosa* Thor. Provisorisches Genitalorgan der Nymphe.

mit der Larve der Vergleichsart Übereinstimmung in der Länge des 3. Beinpaares statt; dagegen sind die beiden Vorderpaare etwas verlängert.

Nymphe: Die Länge des Körpers beträgt $0^{mm},600$, seine Breite $0^{mm},465$. Die Epidermis zeigt wie bei der Imago deutliche Linienbildung mit aufsitzenden, aber weniger dicht auftretenden Papillen.

Das Maxillarorgan misst in der Länge $0^{mm},133$, die Mandibel $0^{mm},136$. Die Palpenlängen (Fig. 83) betragen auf der Streckseite: 1. $0^{mm},017$; 2. $0^{mm},056$; 3. $0^{mm},052$; 4. $0^{mm},059$; 5. $0^{mm},021$. Die mittlere Streckseite des 2. Gliedes trägt nur eine Borste. Das 3. Glied weist distal zwei lange Haare auf, ein dorsales, dessen Spitze das 5. Glied fast um dessen doppelte Länge überragt, und ein etwas von ihm abstehendes und kürzeres. Die Beugeseitenhaare des 4. Gliedes besitzen bereits hier einen relativ grössern gegenseitigen Abstand als bei der Imago; ein Streckseitenhärchen ist weit nach hinten verlagert.

Die Epimeren stehen nicht über den Stirnrand hervor, messen in der Länge $0^{mm},315$, in ihrer Breite ebensoviel. Die Beine messen: I. $0^{mm},350$; II. $0^{mm},427$; III. $0^{mm},444$; IV. $0^{mm},577$.

Der Vorderrand des Genitalorganes (Fig. 84) liegt auf der Verbindungslinie der Hinterecken der 4. Epimeren. Bei jüngeren Exemplaren ragt es aber weit in die Bucht hinein. In dieser liegt ein rundliches bis längliches Chitinkörperchen etwa in der Mitte zwischen dem Genitalorgan und dem Hinterrand der 2. Epimeren. Das Genitalorgan selbst misst in der Länge und Breite $0^{mm},066$; jedoch liegt die grösste Breite im hintern Drittel. Zwei Chitinhalbringe umfassen die vier Näpfe.

Der Excretionsporus mündet in der Nähe des Körperrandes.

Lebertia zschokkei Koenike.

Auch von dieser aus über 90 Alpenfundorten bekannten Art vermag ich die Beschreibung der beiden freilebenden Jugendstadien zu geben.

Die Larve (Fig. 85-87) besitzt kurz nach dem Ausschlüpfen den zapfenförmigen Vorsprung am Hinterende des Körpers. Er verschwindet aber bald.

Der Körper einer Larve aus dem Mieschbrunnen misst ohne Capitulum 0^{mm},330 in der Länge, 0^{mm},300 in der Breite. Der Umriss ist breitgerundet. Jederseits weist der Stirnrand eine leichte Einbuchtung auf. Die Haut ist weitläufig liniert; die Linienzüge sind lang und gabeln sich bisweilen.

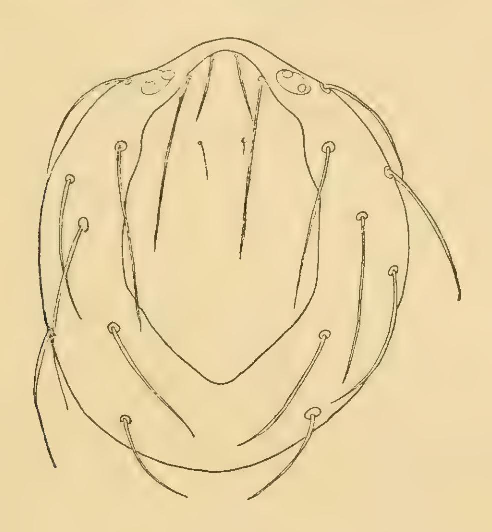


Fig. 85.

Lebertia (Ps.) zschokkei Koenike. Dorsalansicht der Larve.

Das 0^{mm},285 lange, 0^{mm},170 breite Dorsalschild reicht weiter nach hinten als das Epimeralgebiet. Es ist in seinem hintern Drittel am breitesten. In der vordern Hälfte zeigt es jederseits zwei Einbuchtungen. Die Hinterpartie ist stärker zugespitzt als bei der Larve von *L. tuberosa* Thor. Die Augen bleiben unbedeckt. Im vordern Plattenteil liegen drei Paare teils langer Borsten. Die Borsten am Hinterrand des Epimeralpanzers sind stärker und länger als bei der Larve von *L. tuberosa* Thor.

Das Hüftplattengebiet ist stark verbreitert, 0^{mm},280 lang, 0^{mm},290 breit. Sein Hinterrand ist gerundet. Die Sutur zwischen der 2. und 3. Platte ist kürzer als bei der Vergleichs-

larve. Die Borsten der 1. Epimeren bleiben etwa halb so lang wie die der dritten.

Das $0^{mm},105$ lange, $0^{mm},045$ breite Maxillarorgan weist ähnlichen Borstenbesatz der Palpen auf wie die Vergleichslarve; doch sind die beiden längsten Borsten kürzer.



Fig. 86.

Lebertia (Ps.) zschokkei Koenike. Ventralansicht der Larve.

Das vorn gerundete Analplättchen endet hinten winklig gebrochen.

Die Beine sind länger als bei den bisher bekannt gewordenen *Pseudolebertia*-Larven; sie messen $0^{mm},270$, $0^{mm},305$ und $0^{mm},350$. Die mittlere der drei Krallen ist am kürzesten; jederseits jedes Hauptzahnes befindet sich ein kleiner Nebenzahn.

Die Nymphe misst $0^{mm},675$ in der Länge und ist $0^{mm},500$ breit. Ihre Färbung ist ähnlich wie bei der Imago. Die Haut trägt kürzere und längere Stäbchen, auch Körnchen sind zu

beobachten. Die Chitinbildungen dürften aber relativ dünner sein als bei den erwachsenen Tieren, stehen auch weiter voneinander ab. Ventral sind die Stäbchen stark verlängert, etwa wie beim Weibchen. Das Porenmerkmal ist deutlich zu erkennen.

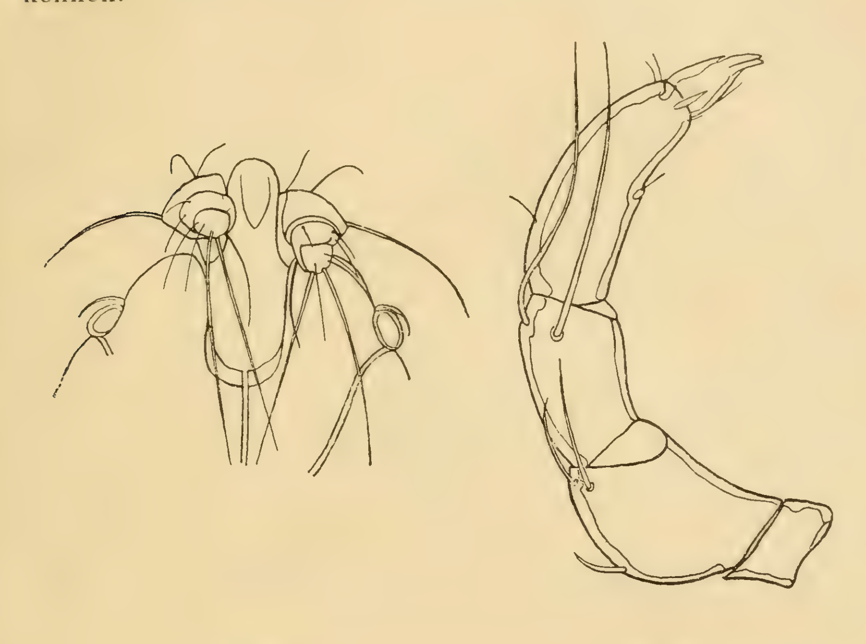


Fig. 87. Fig. 88.

Fig. 87. — *Lebertia (Ps.) zschokkei* Koenike. Palpen der Larve.
Fig. 88. — *Lebertia (Ps.) zschokkei* Koenike. Palpus der Nymphe.

Das wie bei der Imago gebaute Maxillarorgan misst $0^{mm},147$ in der Länge. Die grossen Fortsätze liegen wagrecht; die kurzen überragen mit ihren Spitzen den Schlundkopf. Die Mandibeln haben eine Länge von $0^{mm},150$, die Streckseiten der Palpenglieder (Fig. 88): 1. $0^{mm},021$; 2. $0^{mm},059$; 3. $0^{mm},056$; 4. $0^{mm},077$; 5. $0^{mm},031$.

Das 2. Glied hat eine mittlere und 2 distale Streckseitenborsten; von letztern ist die innere länger als die äussere. Die beiden Tasterhaare des 3. Gliedes stehen etwas vom distalen Gliedrande ab. Ihre Spitzen überragen das 4. Glied leicht.

Letzteres weist die charakteristische Biegung auf. Das distale Beugeseitenhaar ist etwas über die Mitte hinaus nach vorn verschoben; das andere befindet sich auf der Aussenseite des Gliedes.



Fig. 89.

Lebertia (Ps.) zschokkei Koenike. Provisorisches Genitalorgan der Nymphe.

Das mit seinen Vorderspitzen den Stirnrand nur wenig überragende Epimeralgebiet ist 0^{mm},345 lang und ebenso breit. Es weist stark chitinisierte Ränder auf.

Die Beine messen: I. 0^{mm},400; II. 0^{mm},475; III. 0^{mm},540; IV. 0^{mm},630.

Mit seinem vordersten Teile, der mit dem Chitinkörperchen verwächst, ragt das Genitalorgan (Fig. 89) in die Bucht hinein. Das ganze Organ ist stark chitinisiert, der die 4 Näpfe umfassende Chitinring vollständig geschlossen. Auf jeder Ringhälfte stehen drei Härchen. Das Genitalorgan misst in der Länge 0^{mm},084 ohne Chitinkörperchen; in der Breite 0^{mm},080, etwas hinter der Mitte.

Der Excretionsporus liegt in der Nähe des hintern Körperrandes.

Subgen. *Hexalebertia* Thor.

Die meisten dieser Untergattung angehörenden Alpenformen leben in den kalten Bächen und Quellen, sind also torrenticole Arten. Sie treten selten auf, in wenigen Exemplaren, und was ihre Bestimmung ausserordentlich erschwert, ist der in viel stärkerem Masse als bei den Lebertien der andern Untergattungen auftretende Geschlechtsdimorphismus, welcher in gewissen Fällen so gross ist, dass die beiden Geschlechter einer Art nur mit Mühe als zusammengehörend erkannt werden können. MAGLIO hat mit seiner *Lebertia giardinai* als erster auf diesen Dimorphismus aufmerksam gemacht. Ein 2. Fall dürfte derjenige von *L. complexa* Koenike ♂ und *L. duricoria* Koenike ♀ sein, die als ♂ und ♀ einer Art unter zwei verschiedenen Namen von KOENIKE (1920) beschrieben worden sind. Meiner Auffassung nach bildet der für beide so typische Palpenbau einen deutlichen Fingerzeig für ihre Zusammengehörigkeit, um so mehr als auch die für die beiden Exemplare angeführten Fundorte miteinander übereinstimmen.

An einigen Alpenformen finde ich nun die Bestätigung dieses so auffälligen Geschlechtsdimorphismus auch.

Lebertia dubia Thor.

Fundorte: Graben an der Linie Interlaken-Dærligen, 560 m., alter, durch eine Quelle gespiesener Aarearm, in Chara, 1 ♂, 1 ♀, 1 Nymphe, 23. September 1908; leg. DELACHAUX. Davosersee, 1560 m., Dredgezug in 1-2 m. Tiefe, 1. August 1918, 1 ♂, 1 ♀, und aus drei litoralen Fängen 4 ♀; SCHMASSMANN 1920. St.-Moritzersee, 1771 m., in Tiefen von 1-18 m., am häufigsten in 1-2 m., Carex; BORNER 1917. Lunzer Untersee, 608 m., aus 15 Fängen, bis 30 m. tief, in Fontinalis und auf dem Grunde, auch in Winterfängen (31. Januar, 1., 3., 26. Februar 1910); WALTER 1910. Lunzer Obersee, 1115 m., aus einem Fang. Ritomsee, 1829 m., aus zwei Fängen, 1917; leg. BORNER.

Lebertia dubia Thor nimmt eine Mittelstellung ein zwischen *L. plicata* Koenike einerseits und *L. theodorae* Thor andrerseits.

Weibchen: Die grössten Exemplare überschreiten 1mm,5 in der Länge. Die Breite beträgt 1mm,4. Es wurden auch oft Individuen von kleinern Dimensionen (1mm,000) erbeutet. Infolge der grossen Breite stellt der Körperumriss fast eine Kreislinie dar. Der Stirnrand zeigt kaum eine Abflachung zwischen den 0mm,300 voneinander entfernten antenniformen Borsten. Rücken- und Bauchseite sind stark gewölbt. Für die Färbung verweise ich auf Piersig (1897-1900) Taf. 20, Fig. 51, p. 234.

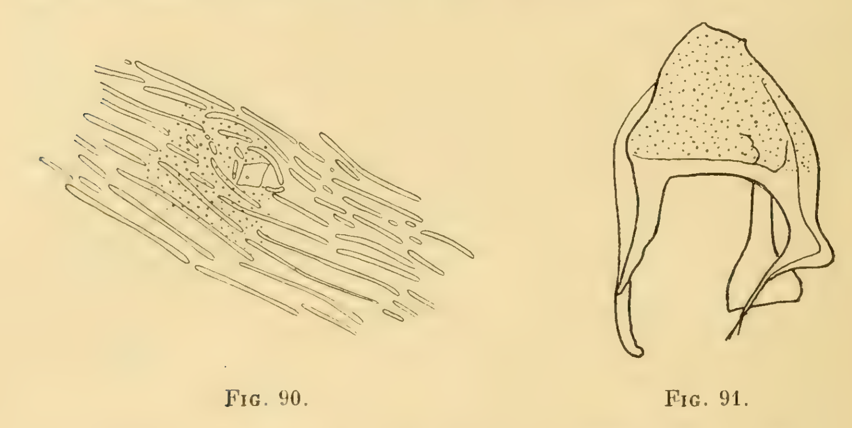


Fig. 90. Fig. 91.

Fig. 90. — *Lebertia (H.) dubia* Thor, ♂. Hautstruktur der linken hintern Ventralseite.

Fig. 91. — *Lebertia (H.) dubia* Thor, ♀. Maxillarorgan von der Seite.

Die dicke Haut trägt eine schon bei schwacher Vergrösserung sichtbare Linienzeichnung zur Schau. Die Chitinleistchen besitzen meist bedeutende Länge; doch finden sich auch sehr kurze (Fig. 90). Sie verlaufen auf dem Rücken in Längsrichtung, ventral dagegen quer, wo auch gegabelte Stücke auftreten. Zwischen den Leistchen erkennt man eine poröse Struktur der Unterhaut. Die Hautdrüsenmündungen werden von Chitinringen umfasst; auch der Analhof trägt einen solchen. Die am seitlichen Stirnrand gelegenen Augen sind 0mm,420 voneinander entfernt.

Das Maxillarorgan (Fig. 91 und 92 erreicht bei 0^{mm},185 Höhe eine Länge von 0^{mm},270. Die grossen Fortsätze sind wie bei *L. plicata* Koenike kaum aufwärts gerichtet, aber bedeutend länger und erreichen, dorsal betrachtet, mit ihren Spitzen den Hinterrand des Pharynx. Die Seitenwand bildet oben einen kleinen

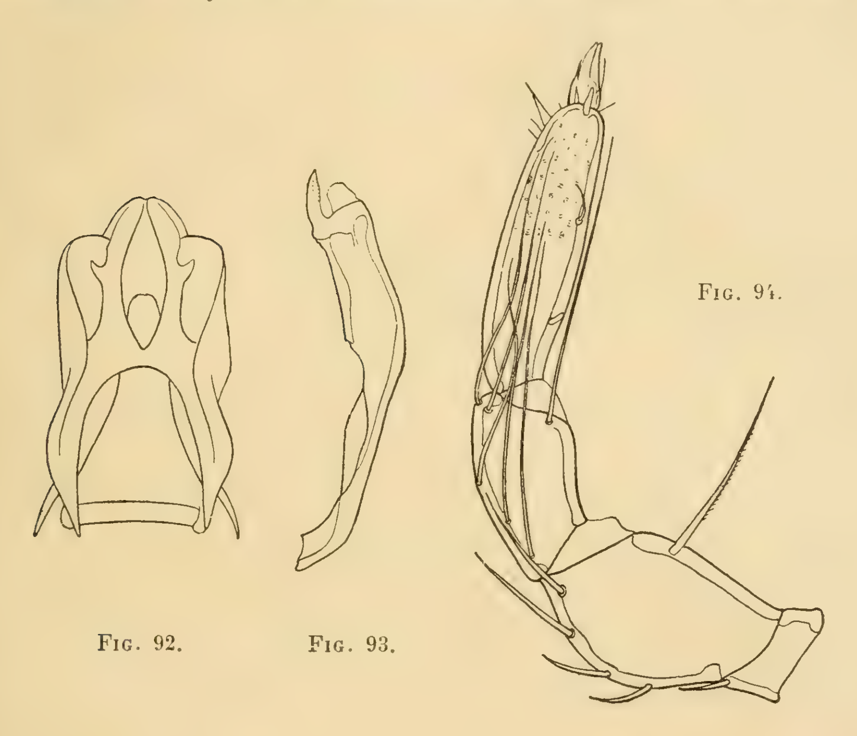


Fig. 92. — *Lebertia (H.) dubia* Thor, ♀. Maxillarorgan von oben.
Fig. 93. — *Lebertia (H.) dubia* Thor, ♀. Mandibel.
Fig. 94. — *Lebertia (H.) dubia* Thor, ♀. Palpus.

gerundeten Fortsatz. Die Fortsätze der untern Wandung reichen mit ihren langausgezogenen Enden über den Schlundkopf hinaus. Die Ventralwand besitzt hinter einer starken bauchigen Vorwölbung eine sattelartige Vertiefung. Der trichterförmige Pharynx erweitert sich allmählich. Die 0^{mm},320 langen Mandibeln (Fig. 93) weisen starke Knickung auf. Das Klauenglied ist 0^{mm},052 lang.

Die Palpen (Fig. 94) erinnern an diejenigen von *L. theodorae* Thor. Ihr 4. Glied ist jedoch länger. Die Streckseiten der einzelnen Glieder bei einem $1^{mm},545$ langen Weibchen messen: 1. $0^{mm},038$; 2. $0^{mm},126$; 3. $0^{mm},122$; 4. $0^{mm},189$; 5. $0^{mm},052$. Das 2. Glied steht in der Breite kaum hinter derjenigen des benach-

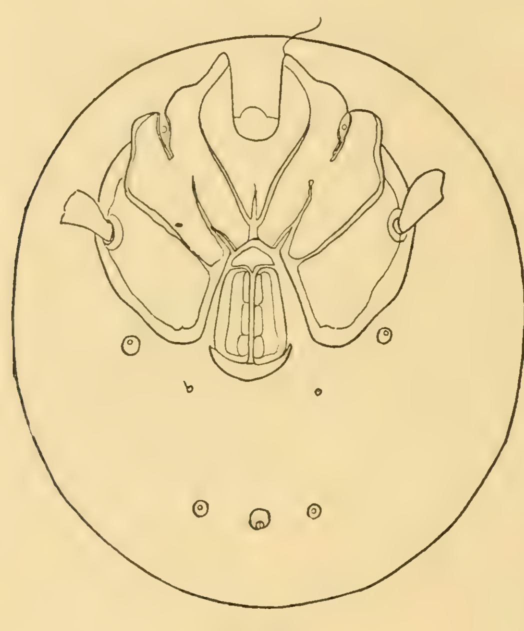


Fig. 95.

Lebertia (H.) dubia Thor, ♀. Ventralansicht.

barten Beingliedes zurück. Es ist ventral stark aufgetrieben und trägt weitab vom Distalende die $0^{mm},120$ lange Beugeseitenborste, deren feingefiedertes Ende der Palpenspitze zugekrümmt ist. Die beiden distalen Streckseitenborsten entspringen hintereinander. Von den drei proximalen Innenseitenhaaren des 3. Gliedes entspringen die zwei vordern schief hintereinander, in nicht immer gleichem Abstande. Die äussere steht wie bei *L. plicata* Koenike weiter distal. Das 3. Haar entspringt nahe beim proximalen Gliedrande. Durch die beiden Tasthaare wird die nicht vorgewölbte Beugeseite des 4. Gliedes in drei

ungleiche Abschnitte eingeteilt. Die drei mittleren Glieder weisen deutliche Porengruppen auf.

Das Epimeralgebiet (Fig. 95) bedeckt bei grossen Individuen die vordere Hälfte der Bauchseite nicht. Die Epimerenspitzen reichen nicht an den Stirnrand. Bei jungen Exemplaren findet man fast 3/4 der Bauchfläche bedeckt; die Spitzen der Vorderplatten ragen über den Vorderrand des Körpers hinaus. Die Drüsenpore steht in geringer Entfernung vom stark chitinisierten, dunkelbraun gefärbten Rand der 4. Platte. Die Spitze der 1. Epimeren liegt sehr weit hinten; das breite Ende der 2. Epimeren ist stumpfwinklig ausgeschnitten. Die Hüftplatten messen z. B. in der Länge $0^{mm},800$, in der Breite $0^{mm},900$. Maxillar- und Genitalbucht besitzen ungefähr die gleiche Länge, $0^{mm},255$. Die Sutur zwischen den 2. und 3. Epimeren ist sehr kurz.

Die schlanken Beine tragen einen reichen Borstenbesatz. Die Endglieder der drei Vorderbeine sind nur wenig verbreitert; das Endglied des 4. Beines zeigt in seiner ganzen Länge dieselbe Breite. Das 1. Glied des Hinterbeines trägt gewöhnlich 7 Streckseitendornen. Die Zahl der Beugeseitendornen des 5. Gliedes beträgt 9, diejenige des Endgliedes 8. Auf dem 4. und 5. Gliede der beiden letzten Beinpaare tritt je ein kurzes, feines Haar auf. Krallenblatt und Nebenzinke sind schwach ausgebildet. Bei einem $1^{mm},4$ langen Exemplare messen die Beine: I. $0^{mm},870$; II. $1^{mm},105$; III. $1^{mm},400$; IV. $1^{mm},725$.

Der Genitalhof ragt etwa $0^{mm},090$ aus seiner Bucht hervor. Seine Länge beträgt $0^{mm}330$, seine Breite $0^{mm},200$. Beide Stützkörper zeigen starke Entwicklung. Die Klappenlänge beträgt $0^{mm},266$. Auf den Innenrändern der Klappe zählt man 11-14 Haare.

Der Excretionsporus liegt weitab von Genitalhofe.

Das Weibchen trägt bis 14 Eier.

Das Männchen ist kürzer als das Weibchen. Der $0^{mm},255$ lange Genitalhof ragt $0^{mm},075$ aus der Bucht hervor. Die Innenränder der Klappen tragen 19 Haare.

Die Nymphe misst in der Länge 0mm,660-0mm,720, in der Breite 0mm,580-0mm,620. Ihr Umriss ist breitelliptisch. Die Haut trägt dasselbe Leistenmerkmal wie die Imago; die Leistchen stehen aber weniger nahe beieinander und sind im allgemeinen länger. Die Porosität ist nur schwer wahrzunehmen.

Das Maxillarorgan zeigt eine Länge von 0mm,130; seine Höhe beträgt nur 0mm,098. Die 0mm,150 lange Mandibel weicht in ihrem Bau nicht von derjenigen der Imagines ab. Die Palpen

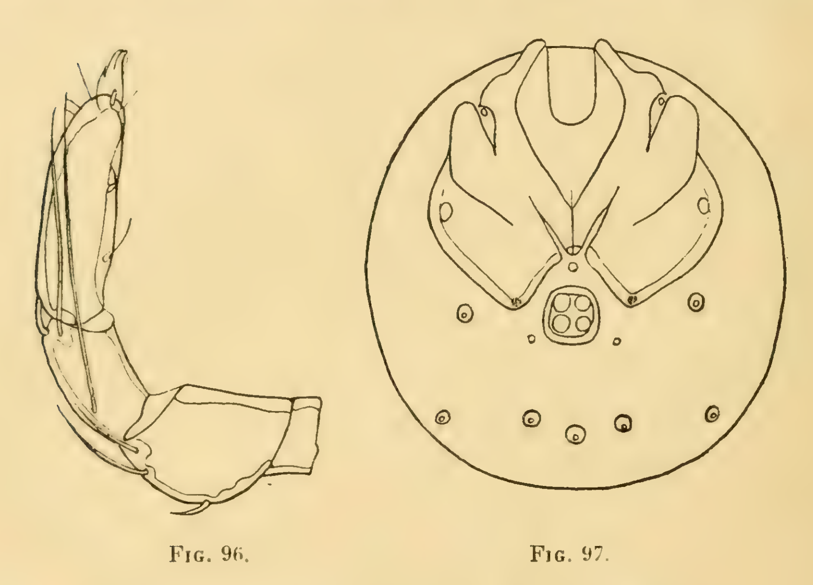


Fig. 96. Fig. 97.

Fig. 96. — *Lebertia (H.) dubia* Thor. Palpus der Nymphe.
Fig. 97. — *Lebertia (H.) dubia* Thor. Ventralansicht der Nymphe.

(Fig. 96) besitzen folgende Streckseitenlänge: 1. 0mm,021; 2. 0mm,060; 3. 0mm,060; 4. 0mm,091; 5. 0mm,026. Das 2., ventral gerade Glied, trägt eine mittlere Streckseitenborste und zwei schief hintereinander inserierte distale. Zwei der langen Palpenhaare des 3. Gliedes stehen distal an der Streckseite, das 3. weit proximalwärts.

Der 0mm,330 lange Epimeralpanzer besitzt eine Breite von 0mm,390. Die Ränder sind stark chitinisiert. Die Beinlängen betragen: I. 0mm,405; II. 0mm,495; III. 0mm,585; IV. 0mm,780.

Das Grundglied des 4. Beines trägt 3 Streckseitendornen. Die verkürzten Haare treten in der Einzahl auf den 4. und 5. Gliedern der beiden Hinterbeine auf. Der Krallenbau ist derselbe wie bei den Imagines.

Mit seinem vordern Drittel liegt das Genitalorgan (Fig. 97) in der Bucht, vor ihm, nahe hinter der Spitze der 2. Epimeren, der rundliche Chitinfleck. Ein geschlossener Chitinring umfasst die vier Näpfe. Das Organ ist vorn schmäler als hinten.

Lebertia aspera n. sp.

Fundort: Bächlein im Lebenduntale, 1950 m., T. 8° C., 14. August 1911, 1 ♀.

Von dieser neuen, offenbar torrenticolen Art habe ich nur ein Weibchen erhalten, dessen Palpen verloren gegangen sind. Es ist jedoch durch verschiedene Merkmale so gut charakterisiert, dass ich es trotzdem nicht unterlassen möchte, es hier zu beschreiben.

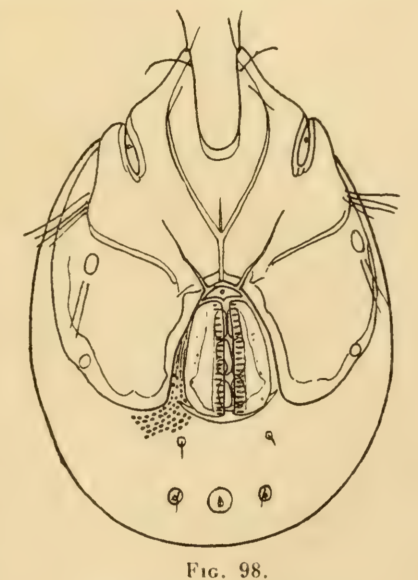


Fig. 98.

Lebertia (H.) aspera n. sp., ♀. Ventralansicht.

Die Länge des Körpers beträgt $0^{mm},825$, seine Breite $0^{mm},645$. Da es drei bis vier Eier enthielt, ist das Exemplar als reif anzusehen. Eine Porosität der Haut ist nur undeutlich zu erkennen. Dagegen trägt sie in Linien angeordnete, dicht beieinander liegende, rundliche bis leicht gestreckte Papillen (Fig. 98). Dieser Hautbesatz erinnert an denjenigen von *L. tuberosa* Thor. Kurze Stäbchen finden sich hinter dem Analhofe und dorsal

zwischen den Papillen. Die Hautdicke beträgt $0^{mm},025$-$0^{mm},028$. Die Körperfarbe ist rot.

Der nicht gequetschte Epimeralpanzer (Fig. 98) hat eine Länge von $0^{mm},660$, eine Breite von $0^{mm},585$. Das Hinterende der 2. Epimeren ist $0^{mm},060$ breit. Die Suturen zwischen den 2. und 3. Epimeren divergieren vorn sehr stark. Der Hinterrand der 4. Hüftplatte ist ähnlich gestaltet wie derjenige von *L. sig thori* Maglio. Die Drüsenpore liegt in dem dort leicht eingebogenen Rande eingeschlossen. Der Innenrand der 4. Platte ist concav, die Hinterecke gerundet. Die Vorderspitzen der Epimeren ragen wenig über den Stirnrand vor. Die Maxillarbucht misst in der Länge $0^{mm},180$, die Genitalbucht $0^{mm},245$. Der Abstand zwischen beiden beträgt $0^{mm},255$, die Länge der Mittelnaht der 2. Epimeren nur $0^{mm},085$.

Die Beborstung der Beine setzt sich aus zahlreichen Borsten zusammen, welche vorzugsweise die distalen Gliedenden umstellen. Die Streckseite des Grundgliedes des 4. Beines trägt 8-9 Dornen. Je ein kurzes Haar steht auf dem distalen Ende des 4. und 5. Hinterbeingliedes. Die Endglieder der Vorderbeine sind schlank. Die Beinlängen betragen : I. $0^{mm},570$, II. $0^{mm},735$; III. $1^{mm},020$; IV. $1^{mm},080$.

Das Genitalorgan (Fig. 98 misst $0^{mm},280$ in der Länge und ragt kaum aus der Bucht hervor. Es ist hinten $0^{mm},175$ breit. Die Klappeninnenränder tragen 22-24 kleine Haarporen mit feinen, kurzen Härchen, die Aussenränder 4-5 Haarporen. Die Klappenlänge beträgt $0^{mm},230$. Von den drei Näpfen einer Seite ist der mittlere am längsten ($0^{mm},077$), der vordere und hintere messen $0^{mm},056$. Auf dem mittleren Napf der rechten Seite sitzt ein vierter, recht kurzer, ohne Zweifel eine Anomalie. Der hintere Stützkörper ist schmal.

Der von breitem Chitinring umschlossene, zwischen zwei Drüsenmündungen gelegene Excretionsporus liegt nahe am hintern Körperrande.

Lebertia robusta n. sp.

Fundorte: Quelle am Passo di Caronella, Valtellina, 1700 m., T. 6° C., 28. Juli 1910, 3 ♀, wovon eines mit einem Ei von 0^{mm},195 Durchmesser. Quelle am Falzaregopass ob Cortina d'Ampezzo, 2050 m., Moos, T. 4° C., 8. Oktober 1913, 1 ♀ mit drei Eiern von 0^{mm},210 Durchmesser.

Weibchen (Caronella): Die Körperlänge beträgt 0^{mm},825, die Breite 0^{mm},735. Der Umriss ist breitelliptisch. Die 0^{mm},175 voneinander entfernten Doppelaugen liegen fast am Stirnrande, in 0^{mm},270 gegenseitigem Abstande. Ihre Kapseln sind gross und stark chitinisiert. Die Körperfarbe ist rot.

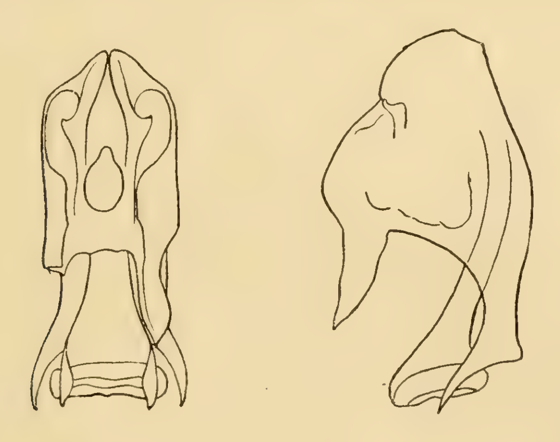


Fig. 99.

Lebertia (H.) robusta n. sp., Maxillarorgan des ♀.

Die Hautdicke beträgt bis 0^{mm},035. Die Unterhaut ist porös, die Oberhaut mit langen, kräftigen, linienartigen Leisten versehen; diese werden auf dem Vorderrücken kürzer, stellenweise fast punktförmig. Zwischen dem Excretionsporus und den beiden ihn begleitenden Drüsen zeigen die sich verkürzenden Linienzüge einen etwas verworrenen Verlauf, wie auch bei den Hinterecken der 4. Epimeren. Die Drüsenhöfe besitzen mit ihren Ringen 0^{mm},038 Durchmesser.

Das Maxillarorgan (Fig. 99) misst mit dem Pharynx $0^{mm},230$ in der Länge, seine Seitenwand $0^{mm},122$, die Höhe ebensoviel. Die Ventralwand ist auf eine lange Strecke hin vorgewölbt, der grosse Fortsatz sehr dick und kaum nach oben gerichtet, der kurze Fortsatz, den Hinterrand des Pharynx erreichend, in seiner distalen Partie stark nach hinten umgebogen. Die grösste Breite des Maxillarorganes beträgt $0^{mm},095$. Die Seitenwand greift aber nicht stark über. Am Pharynx springen die Verdickungsleisten seitlich deutlich vor. Die $0^{mm},255$ lange Mandibel besitzt ein $0^{mm},038$ langes Klauenglied und eine $0^{mm},143$ lange Mandibelgrube. Die Palpen (Fig. 100) messen : 1. $0^{mm},035$; 2. $0^{mm},101$; 3. $0^{mm},122$; 4. $0^{mm},143$; 5. $0^{mm},045$. Sie sind kräftig gebaut und besonders durch die Verlängerung des 3. und 4. Gliedes ausgezeichnet, stark chitinisiert und mit deutlichen Einzelporen auf dem 2. und 3. Gliede, mit feinen Porengruppen auf dem 4. Gliede versehen. Die Beugeseite des 2. Gliedes ist flach eingebuchtet, um die Ansatzstelle der $0^{mm},066$ langen Borste etwas vorspringend. Von den beiden distalen Borsten nahe der Streckseite ist die innere wenig länger und weiter distal befestigt als die äussere. Die Innenfläche des 3. Gliedes trägt 6 steife, lange Haare, deren Stellung ungefähr dieselbe ist wie bei *L. fontana* Walter. Das 4. Glied zeigt fast gerade Beugeseite mit zwei die Länge in drei ungefähr gleiche Teile zerlegenden Tasthaaren. Der Chitinstift ist kurz und spitz.

Mit ihren Vorderspitzen ragen die Epimeren (Fig. 101) $0^{mm},120$ über den Stirnrand hinaus. Sie messen in der Länge $0^{mm},645$, in der Breite $0^{mm},615$. Die grösste Breite liegt im Gebiete der Einlenkungsstelle des 4. Beines. Die Epimeren sind hinten breit gerundet. Die Drüsenmündung liegt ganz im Rande der 4. Platte. Die Maxillarbucht hat eine Tiefe von $0^{mm},192$, die Genitalbucht eine solche von $0^{mm},180$. Letztere verschmälert sich nach vorn ganz beträchtlich, fast keilförmig; hinten besitzt sie eine Breite von $0^{mm},210$. Der Abstand zwischen den beiden Buchten misst $0^{mm},300$; die Sutur der 2. Epimeren ist $0^{mm},122$ lang. Alle Plattenränder sind stark chitinisiert.

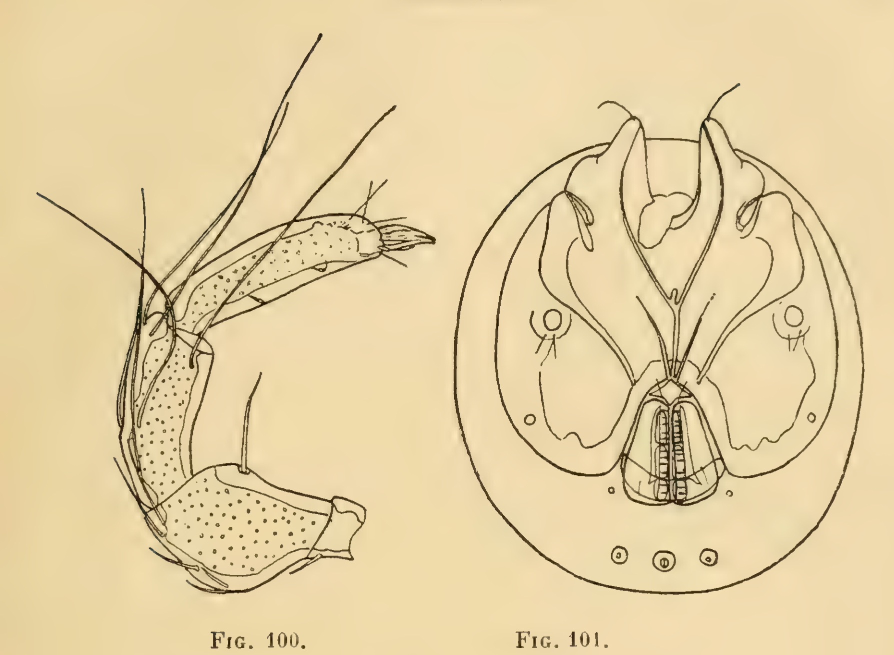


FIG. 100. FIG. 101.

FIG. 100. — *Lebertia (H.) robusta* n. sp., ♀. Palpus.
FIG. 101. — *Lebertia (H.) robusta* n. sp., ♀. Ventralansicht.

Die Beine messen : I. 0^{mm},705, II. 0^{mm},720; III. 0^{mm},825; IV. 1^{mm},140. Die Beborstung ist weniger reich als bei *L. fontana* Walter. Auf dem Grundgliede des 4. Beines stehen 8-9 Streckseitenborsten. An Beugeseitenborsten resp.-dornen sind vorhanden : 9 auf dem 4., 15 auf dem 5. und 8 auf dem 6. Gliede.

Das Genitalorgan ist 0^{mm},245 lang, hinten 0^{mm},175 breit; es ist mit starken Chitinrändern versehen (Fig. 101). Die Klappenlänge misst 0^{mm},205. Beide Stützkörper weisen kräftige Entwicklung auf. Auf den Innenrändern der Klappen stehen 12-14 Haare, auf den Aussenrändern 2-3. Die Näpfe messen : 0^{mm},070, 0^{mm},056, 0^{mm},049. Das Genitalorgan ragt 0^{mm},045 aus der Bucht heraus; dabei ist der hintere Stützkörper, der wahrscheinlich während der Präparation unter das Genitalorgan zu liegen kam, nicht mitgerechnet.

Der von breitem Chitinring umfasste Excretionsporus ist nahe am hintern Körperrande gelegen.

Nicht immer ist die Chitinisierung der Ränder eine so starke; auch erreichen die Stützkörper nicht in allen Fällen die kräftige Entwicklung der typischen.

Lebertia gracilipes n. sp.

Fundorte: Sehr kalte Quelle auf Ueschinenalp, 1800 m., 5. August 1915, 1 ♀ mit drei Eiern von 0^{mm},240 Durchmesser; leg. Zschokke. Quelle am Schlangenstein, Gafiental, 1738 m., T. 5° C., 1. August 1911, 1 ♀ mit einem Ei von 0^{mm},195 Durchmesser; leg. Menzel.

Weibchen: Der Körper ist 0^{mm},915 lang, 0^{mm},720 breit, im Umrisse schwach eiförmig und zwischen den antenniformen Borsten leicht abgeflacht.

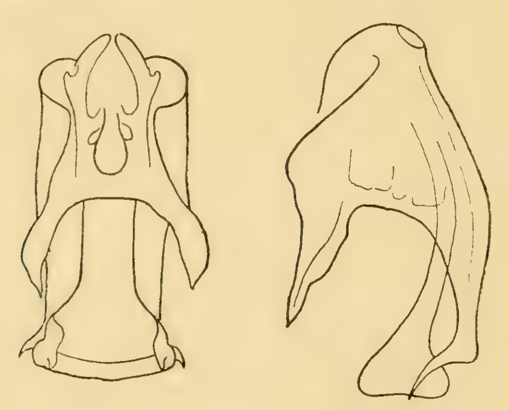


Fig. 102.

Lebertia (H.) gracilipes n. sp., ♀. Maxillarorgan.

Die Haut ist 0^{mm},021 dick. Die Oberhaut trägt deutliche, dichtliegende, lange Linienzüge; sie sind in den Ecken hinter dem Genitalorgane verkürzt, bis sehr kurz. Einige der langen Linienzüge zeigen Einschnitte im Leistenkamm, sodass Papillenreihen vorgetäuscht werden. Die Porenmündungen der Unterhaut liegen in regelmässigen Abständen voneinander.

Das Maxillarorgan (Fig. 102) misst mit dem Pharynx 0^{mm},240 in der Länge, ist 0^{mm},136 hoch, 0^{mm},098 breit. Die Seitenwand

ist 0^{mm},115 lang und mit oben gerundetem, nicht sehr hohem Fortsatze versehen, der relativ stark übergreift. Die 0^{mm},091 Spannweite aufweisenden grossen Fortsätze sind kräftig gebaut, wenig aufwärts gebogen. Die Fortsätze der Ventralwand erreichen mit ihrer Spitze das Hinterende des Pharynx. Der Schlundkopf erweitert sich plötzlich und ist hinten mit den vorstehenden Wülsten 0^{mm},094 breit. Die 0^{mm},255 lange Mandibel ist leicht geknickt und besitzt eine 0^{mm},143 lange Grube und 0^{mm},045 lange Klaue. Das Mandibelhäutchen ist breit, vorn spitz endend.

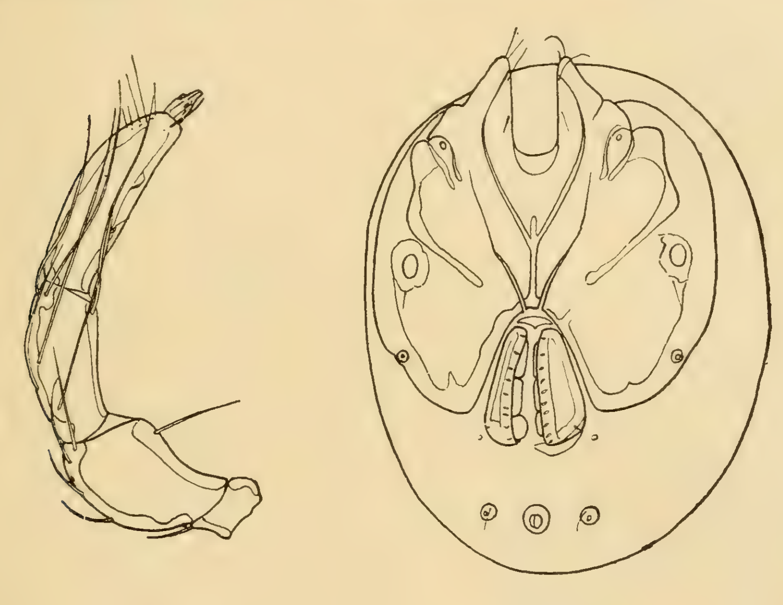


FIG. 103. FIG. 104.

FIG. 103. — *Lebertia (H.) gracilipes* n. sp., ♀. Palpus.
FIG. 104. — *Lebertia (H.) gracilipes* n. sp., ♀. Ventralansicht.

Die Streckseiten der Palpen (Fig. 103) messen : 1. 0^{mm},035 ; 2. 0^{mm},091 ; 3. 0^{mm},105 ; 4. 0^{mm},126 ; 5. 0^{mm},038. Die schwache Beugeseitenborste des 2. Gliedes steht vom Distalende ab. Die Beugeseite ist eingebuchtet. Von den drei distalen Haaren des 3. Gliedes steht das ventrale fast am Gliedrande, die beiden andern sind etwas von ihm abgerückt. Die drei proximalen haben

Dreieckstellung. Die längsten Haare erreichen die Palpenspitze. Das 4. Glied zeigt fast gerade Beugeseite mit zwei die Gliedseite in drei ungefähr gleiche Teile zerlegenden Tastborsten. Es verjüngt sich distal. Das 2. und 3. Glied weisen deutliche Porosität auf, das 4. zeigt äusserst feine, kaum sichtbare Porengruppen.

Das Epimeralgebiet (Fig. 104) gleicht demjenigen von *L. giardinai* Maglio, ist $0^{mm},630$ lang, $0^{mm},600$ breit. Die grösste Breite liegt bei der Einlenkung des 4. Beines. Der stark chitinisierte Hinterrand ist im Gebiete der von ihm gerade noch eingeschlossenen Drüsenpore flach eingebuchtet. Die Maxillarbucht ist lang ($0^{mm},185$) und nur $0^{mm},094$ breit. Die Genitalbucht stellt einen keilförmigen, von geraden Rändern begrenzten Ausschnitt von $0^{mm},180$ Länge und $0^{mm},225$ hinterer Breite dar. Der Abstand zwischen den beiden Buchten beträgt $0^{mm},280$, wovon $0^{mm},126$ der Sutur der 2. Epimeren, deren Hinterende nur $0^{mm},031$ breit ist, zufallen.

Die recht dünnen Beine zeigen keine verdickten Endglieder. Ihre Beborstung ist geringer als bei *L. giardinai* Maglio. Das Grundglied des Hinterbeines trägt 6-8 Borsten. Die Krallen besitzen einen langen Aussenzahn und stark verbreitertes Krallenblatt. Die Beinlängen betragen : I. $0^{mm},630$; II. $0^{mm},750$; III. $0^{mm},900$; IV. $1^{mm},100$.

Das $0^{mm},266$ lange, geschlossen $0^{mm},168$ breite Genitalorgan (Fig. 104) hat eine Klappenlänge von $0^{mm},220$. Die Klappen sind hinten $0^{mm},084$, vorn $0^{mm},052$ breit. Ihre Innenränder tragen ca. 10 Borsten, der Aussenrand eine einzige. Die Näpfe sind $0^{mm},073$, $0^{mm},070$ und $0^{mm},052$ lang. Das Genitalorgan ragt $0^{mm},075$ aus der Bucht hervor; sein hinterer Stützkörper ist nur noch zur Hälfte ausgebildet (Anomalie).

Lebertia fontana Walter.

Fundorte : Flüelabach, am Einfluss in das Landwasser bei Davos, 1560 m., Moos, Wasser reissend, T. 11° C., 30. Juli 1913, 1 ♀. Quelle der hydrobiologischen Anstalt der Landschaft

Davos, 1560 m., Moos, T. 5,8° C., 20. Juli 1916, 1 ♂, 1 ♀; 23. März 1917, T. 5,5° C., 2 ♀ ohne Eier, 1 Nymphe. Saiblingsteiche der Fischzuchtanstalt Davos, 1560 m., nach Leerlauf der von der Stationsquelle durchflossenen Teiche, auf deren Boden 1 ♂, 2 Nymphen, 6. August 1918. Lunzer Wasserleitung, ca. 610 m., 20. Juni 1910, 1 ♀ mit Eiern; WALTER 1912a. Bäche beim Speiksee, Koralpe, hochalpin, 1 ♀; leg. HOLDHAUS.

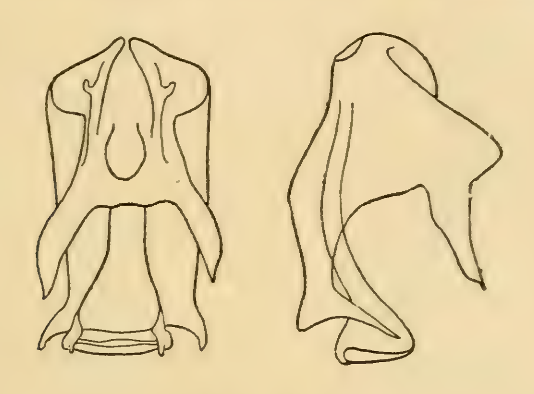


FIG. 105.

Lebertia (H.) fontana Walter, ♀. Maxillarorgan.

Zur Ergänzung der (1912a) gegebenen Beschreibung sei noch angeführt, dass der Körperrand einen durchschimmernden Saum aufweist. Die Farbe ist bräunlichrot. Auf dem Rücken finden sich einige verschwommene braune Flecken. Das Excretionsorgan stellt einen mit zwei nach vorn gerichteten, dünnen Aesten versehenen Gabelstreif dar, dessen beide Enden weisslich, die mittlere Partie aber hellrötlich ist. Die Epimeren, Beine und Palpen sind schmutzig-gelblich.

Zwischen den feinen Linienzügen scheinen äusserst kleine Hautporen aufzutreten; sie sind aber sehr undeutlich und konnten nicht sicher als solche erkannt werden. Die Hautdicke beträgt $0^{mm},014$. Die Länge des Maxillarorganes (Fig. 105) wurde (1912a) zu kurz angegeben; es misst $0^{mm},220$ in der Länge, die Mandibel $0^{mm},280$ und die Klaue $0^{mm},045$. Die Streckseiten der Palpenglieder sind 1. $0^{mm},035$; 2. $0^{mm},100$;

3. 0^{mm},112; 4. 0^{mm},126; 5. 0^{mm},038 lang. Ueber die Beborstung der Palpen orientiert Fig. 106, über das Epimeral- und Genitalgebiet Fig. 107.

Alle andern von mir untersuchten Weibchen weisen Masse auf, welche hinter denjenigen des Typus etwas zurückstehen.

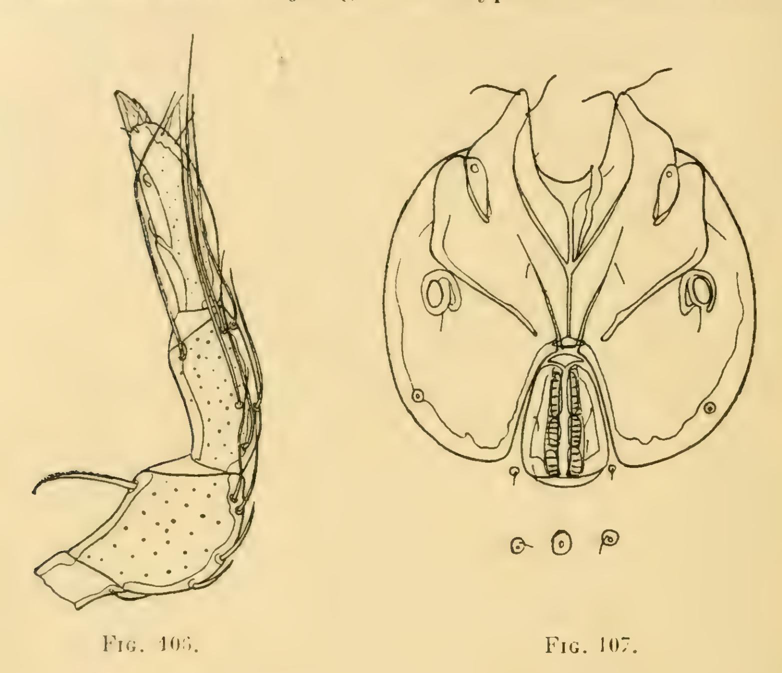


Fig. 106. Fig. 107.

Fig. 106. — *Lebertia (H.) fontana* Walter, ♀. Palpus.
Fig. 107. — *Lebertia (H.) fontana* Walter, ♀. Epimeral- und Genitalgebiet.

Männchen: Ohne vorstehende Epimeren misst der Körper 0^{mm},600 in der Länge, 0^{mm},525 in der Breite. Die Epidermis trägt wie beim Weibchen lange, feine Linien. Hinter dem Genitalorgan findet sich eine deutliche Porosität der Unterhaut.

Die Länge des Maxillarorganes beträgt ohne Pharynx 0^{mm},185. Die grossen Fortsätze divergieren hinten. Die Mandibel ist 0^{mm},234 lang, deren Grube 0^{mm},133. Der Pharynx misst hinten 0^{mm},070 in der Breite. Vom weiblichen weicht der Palpus (Fig. 108) durch geringere Länge der einzelnen Glieder und

deutlichere Biegung am distalen Ende des 4. Gliedes ab. Die Streckseiten messen: 1. 0^{mm},031; 2. 0^{mm},080; 3. 0^{mm},087; 4. 0^{mm},098; 5. 0^{mm},031. Von den drei proximalen Haaren des 3. Gliedes ist das distale sehr unbeständig in seiner Stellung, bisweilen dem mittleren genähert, bisweilen von ihm weiter abstehend. Die beiden Palpen eines Individuums können verschieden ausgebildet sein.

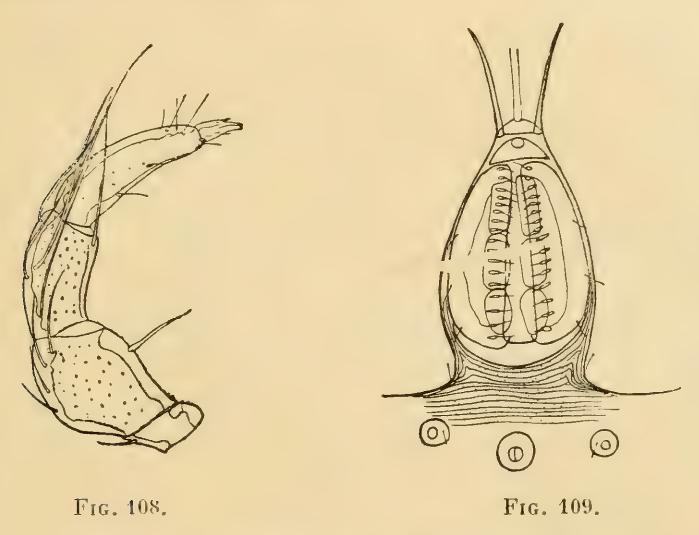


Fig. 108. Fig. 109.

Fig. 108. — *Lebertia (H.) fontana* Walter, ♂. Palpus.
Fig. 109. — *Lebertia (H.) fontana* Walter, ♂. Genitalorgan.

Das Epimeralgebiet erweitert sich seitlich und besonders hinten stark. Die beiden Innenecken der 4. Epimeren (Fig. 109) greifen zangenförmig hinter das Genitalorgan. Die Länge der Epimeren beträgt 0^{mm},585, die Breite 0^{mm},510. Die 0^{mm},108 tiefe Maxillarbucht erweitert sich nach vorn. Der Abstand zwischen dieser und der Genitalbucht misst 0^{mm},273. Die Länge der Mittelnaht der 2. Epimeren beträgt 0^{mm},126; deren Hinterende ist 0^{mm},028 breit und verwächst teilweise mit dem vordern Stützkörper des Genitalorganes. Die Genitalbucht zeigt eine maximale Breite von 0^{mm},133.

Die Beine messen: I. 0^{mm},525; II. 0^{mm},635; III. 0^{mm},770; IV. 0^{mm},900.

Das Genitalorgan (Fig. 109) ist total 0mm,196 lang, 0mm,122 breit, in den Klappen 0mm,157 lang. Diese tragen 17 Haarborsten auf dem Innenrande, 3 auf dem Aussenrande. Die Näpfe messen 0mm,049, 0mm,045, 0mm,038.

Das Männchen erinnert sehr an dasjenige von *L. extendens* n. sp. Seine Genitalbucht ist jedoch breiter und hinten weniger stark von den Epimerenspitzen umfasst.

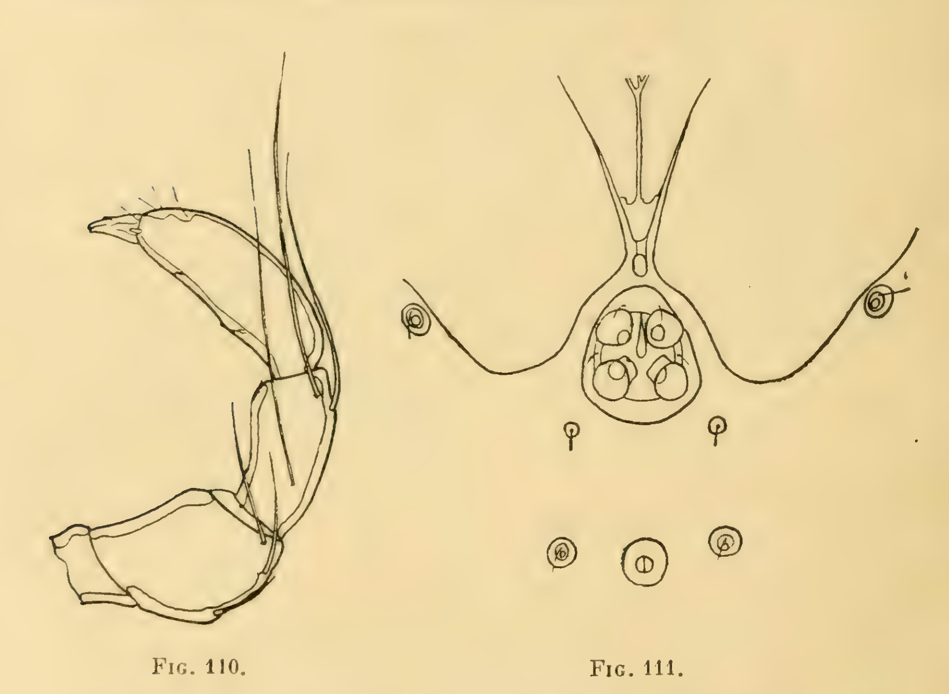


FIG. 110. FIG. 111.

FIG. 110. — *Lebertia (H.) fontana* Walter. Nymphe, Palpus.
FIG. 111. — *Lebertia (H.) fontana* Walter. Provisorisches Genitalorgan der Nymphe.

Nymphe : Der Körper misst in der Länge 0mm,435, in der Breite 0mm,375. Die Haut ist mit deutlichen Linien wie bei der Imago versehen. Sie treten etwas stärker hervor und gabeln sich höchst selten. Dorsal verlaufen sie in der Längsrichtung, ventral quer. Die Palpen (Fig. 110) erinnern an die weiblichen, ein leicht gebogenes Distalende des 4. Gliedes aufweisend. Das 3. Glied trägt drei lange Haare, zwei bei der Streckseite

vom distalen Rande abgerückte, wovon das eine über die Palpenspitze hervorragt, und ein im proximalen Drittel inseriertes. Das 2. Glied weist ebenfalls zwei distale Borsten bei der Streckseite auf; die innere ist wie bei der Imago länger und weniger vom Gliedrande entfernt. Eine 3. Borste nimmt die Streckseitenmitte ein. Die Streckseiten der Glieder messen : 1. 0^{mm},017 ; 2. 0^{mm},049 ; 3. 0^{mm},056 ; 4. 0^{mm},073 ; 5. 0^{mm},028.

Das Epimeralgebiet weist eine Länge von 0^{mm},315, eine Breite von 0^{mm},308 auf. Die Genitalbucht (Fig. 111) ist 0^{mm},065 tief. Die 4. Epimeren zeigen breit gerundete Hinterecken. Ihr Hinterrand weist gegenüber der in der Haut liegenden Drüse eine seichte Einbiegung auf.

Die Beinlängen messen : I. 0^{mm},345 ; II. 0^{mm},370 ; III. 0^{mm},435 ; IV. 0^{mm},525. Die Beborstung ist schwach. Das Grundglied des 4. Beines weist nur 3 Streckseitenborsten auf, das Endglied 2-3 Beugeseitendornen. Die Endglieder sind distal schwach verbreitert. Schwimmhaare fehlen. Die Kralle ist wie bei der Imago gebaut.

Das Genitalorgan (Fig. 111) liegt weit in der Genitalbucht ; zwischen ihm und den die Bucht begrenzenden Epimerenrändern bleibt ein schmaler Zwischenraum frei. Das Organ selbst ist gross, im Umrisse oval, hinten deutlich breiter als vorn und von breitem, jederseits zwei Härchen tragendem Chitinring eingefasst, 0^{mm},084 lang, 0^{mm},066 breit. Die Näpfe sind im Viereck gruppiert ; die beiden hintern sind etwas grösser und länger gestielt.

Der Excretionsporus trägt einen deutlichen Chitinring.

Lebertia extendens n. sp.

Fundorte : Kleine Quelle am Fusse des Boni im Melchtal, 1900 m., geringer Wassererguss, T. 6° C., 5. August 1916, 4 ♀. Quellen am Fusse des Boni, sumpfig, Moos, T. 8-10° C., 5. August 1916, 4 ♀. Quellbach auf dem Jagdhausboden im Kaunsertal, 1700 m., stark fliessend, Moos, T. 5° C., 26. Juli 1913, 1 ♂,

1 ♀, 1 Nymphe. Quellen bei Basili, westl. des Achensees, 1650 m., T. 3,5° C., August 1909, 1 ♂, 1 ♀.

Weibchen: Der Körper zeigt rote Färbung. Er misst in der Länge ohne vorstehende Epimeren $0^{mm},945$, in der Breite $0^{mm},735$. Der Umriss ist elliptisch, der Stirnrand zwischen den $0^{mm},175$ voneinander entfernten, ziemlich langen und rückwärts gezogenen antenniformen Borsten abgeflacht.

Die Augenkapseln sind stark chitinisiert, $0^{mm},280$ voneinander entfernt und liegen nicht ganz am Stirnrande.

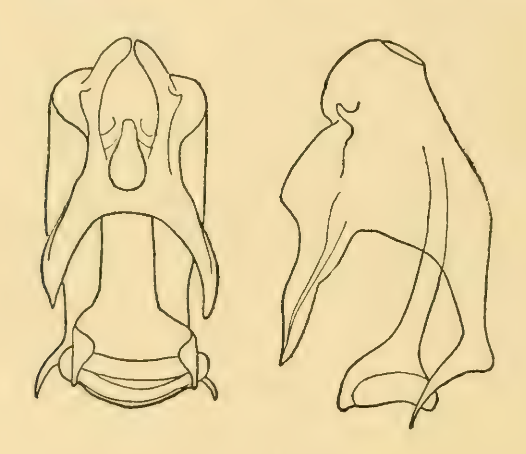


Fig. 112.
Lebertia (H.) extendens n. sp., ♀. Maxillarorgan.

Die $0^{mm},024$ dicke Haut trägt schwach wellig verlaufende Chitinlinien. Sie sind hinter dem Genitalorgan in mehr oder weniger deutliche Papillenreihen aufgelöst. Auf dem Rücken treten mitunter kürzere Stücke auf. Die Unterhaut wird von weitgetrennten Poren durchbrochen ; sie werden nur bei starker Vergrösserung sichtbar.

Das inklusive Pharynx $0^{mm},245$ lange, $0^{mm},105$ breite und $0^{mm},133$ hohe Maxillarorgan (Fig. 112) zeigt eine in der Mitte bauchig vortretende Ventralwandung. Die $0^{mm},122$ lange Seitenwand greift oben leicht über. Die grossen Fortsätze weisen leicht aufwärts. Ihre Spannweite beträgt $0^{mm},094$-$0^{mm},105$. Die kleinen Fortsätze sind lang und dünn. Der Schlundkopf ist

im Bereiche der wulstartig über die Seitenränder hervorragenden Verdickung 0mm,098 breit. Das Schlundrohr erweitert sich nach hinten ziemlich plötzlich.

Die Palpen (Fig. 113) sind im 2. und 3. Gliede feinporös. Porosität ist auf dem vorletzten Gliede nicht wahrnehmbar. Die Gliedlängen betragen auf der Streckseite : 1. 0mm,038 ; 2. 0mm,098 ; 3. 0mm,115 ; 4. 0mm,136 ; 5. 0mm,045. Das 2. Glied ist mit eingebogener Beugeseite versehen. Die 0mm,070 lange,

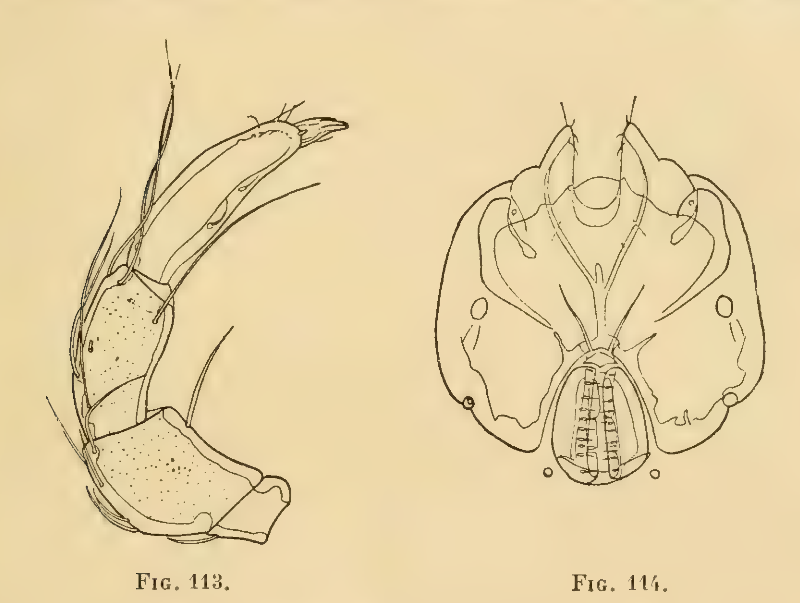


Fig. 113. Fig. 114.

Fig. 113. — *Lebertia (H.) extendens* n. sp., ♀. Palpus.
Fig. 114. — *Lebertia (H.) extendens* n. sp., ♀. Epimeral- und Genitalgebiet.

nach hinten gebogene und undeutlich gefiederte Beugeseitenborste steht 0mm,024 vom Distalrande ab. Die beiden distalen Streckseitenborsten sind schief nebeneinander inseriert ; die innere ist länger. Das plumpe 3. Glied besitzt 6 lange Palpenhaare ; von den drei proximalen steht das eine in der Gliedmitte. Die beiden andern Insertionsstellen teilen die hintere Gliedhälfte in drei gleiche Teile. Die drei distalen Palpenhaare stehen vom distalen Gliedrande ab, am meisten das ventrale. Das 4. Glied verjüngt sich distal und zeigt bei gewissen Exem-

plaren deutlich eine vordere Biegung. Die grösste Höhe liegt im Bereiche der hintern Beugeseitenborste. Der Chitinstift ist sehr klein.

Die Epimeren (Fig. 114) ragen mit ihren Vorderspitzen über den Stirnrand hinaus; sie sind $0^{mm},645$ lang und von $0^{mm},660$ grösster Breite hinter den Einlenkungsstellen des 4. Beinpaares. Ihr Hinterrand trägt bei der ganz im Rande eingeschlossenen Drüsenmündung eine flache Einbuchtung. Die Ränder und Suturen sind breit chitinisiert. Für die Epimeren gelten folgende Masse:

Länge der Maxillarbucht	$0^{mm},182$
Abstand zwischen Maxillar- und Genitalbucht	$0^{mm},283$
Länge der Mittelnaht der 2. Epimeren	$0^{mm},108$
Breite des Hinterrandes der 2. Epimeren	$0^{mm},031$
Länge der Genitalbucht	$0^{mm},210$
Breite der Genitalbucht	$0^{mm},240$

Die Beine messen: I. $0^{mm},765$; II. $0^{mm},920$; III. $1^{mm},030$; IV. $1^{mm},300$. In der Beborstung bemerkt man gegenüber *L. fontana* Walter eine Reduktion. Das Grundglied des Hinterbeines trägt auf der Streckseite 7-9 distal länger werdende, gebogene Borsten, das 5. Glied desselben Beines auf der Beugeseite ein Dutzend kurze Borsten, das Endglied 5-6 sehr kurze Beugeseitendornen. Die Endglieder sind distal kaum verbreitert. Schwimmhaare treten keine auf.

Das $0^{mm},290$ lange Genitalorgan (Fig. 114) ragt hinten ca. $0^{mm},060$ aus der Bucht heraus. Die Klappenlänge beträgt $0^{mm},240$. Ihr Innenrand ist mit 11-13 Haaren besetzt. Die Haarporen stehen in der Mitte am dichtesten. Drei Aussenrandporen finden sich in der hintern Hälfte, davon eine am Hinterrand. Die Aussenränder der Klappen sind gebogen. Von den $0^{mm},087$, $0^{mm},063$ und $0^{mm},052$ messenden Näpfen ist der hintere etwas breiter als die beiden vordern.

Das Ei besitzt einen Durchmesser von $0^{mm},210$.

Männchen: Das männliche Geschlecht besitzt eine Körperlänge von $0^{mm},630$, eine Breite von $0^{mm},500$. Der Körper weist

eiförmigen Umriss auf und ist am breitesten in der Gegend des Genitalorganes. Die langen antenniformen Borsten stehen 0^{mm},115 voneinander ab. Die Augen liegen nicht ganz am Vorderrande.

Die Oberhaut trägt etwas feinere Linien als beim Weibchen. Die Unterhaut ist besonders hinter dem Genitalorgan feinporös.

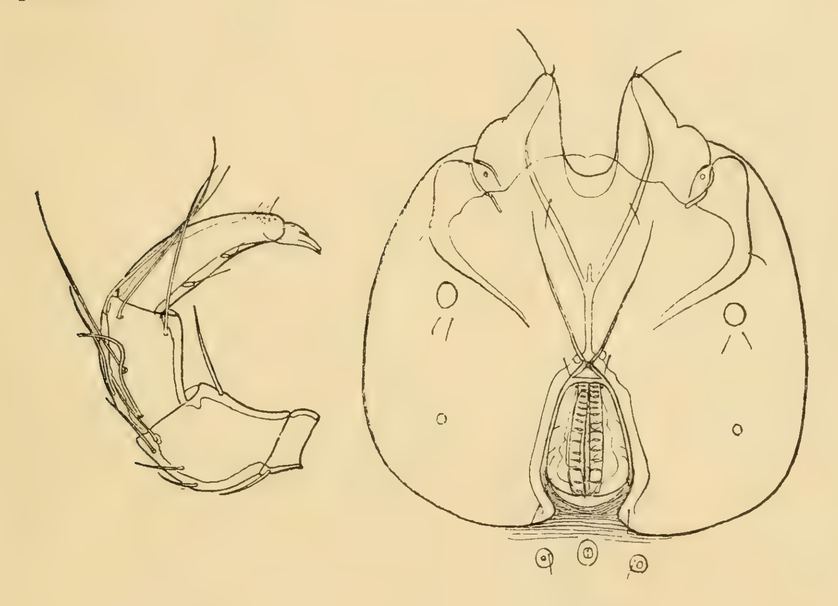


FIG. 115. FIG. 116.

FIG. 115. — *Lebertia (H.) extendens* n. sp., ♂. Palpus.
FIG. 116. — *Lebertia (H.) extendens* n. sp., ♂. Epimeral- und Genitalgebiet.

Die Streckseiten der Palpen (Fig. 115) messen: 1. 0^{mm},028; 2. 0^{mm},077; 3. 0^{mm},094; 4. 0^{mm},112; 5. 0^{mm},035. Im Borstenbesatz weichen sie nicht von den weiblichen ab. Das 3. Glied ist relativ etwas höher, das 4. etwas schlanker, an der Spitze der Beugeseite zugebeugt.

Das Epimeralgebiet (Fig. 116) misst in der Länge 0^{mm},615, in der Breite 0^{mm},570 und ragt mit seinen vordern Spitzen über den Stirnrand hinaus. Seine grösste Breite liegt wie beim Weibchen hinter der Einlenkungsstelle der 4. Epimeren. Die

Innenecken des letzten Plattenpaares greifen zangenförmig hinter das Genitalfeld, doch weniger stark als bei *L. complexa* Koenike. Die Drüsenmündung liegt weit vom Plattenrand in den Epimeren. Die Maxillarbucht misst in der Länge $0^{mm},143$, ihr Abstand von der Genitalbucht $0^{mm},265$. Die Länge der Mittelnaht der 2. Epimeren beträgt $0^{mm},115$. Das $0^{mm},031$ breite Hinterende der 2. Epimeren verwächst nicht mit dem vordern Stützkörper, da sich zwischen sie die Innenecken der 3. Epimeren so weit einschieben, dass sie sich median fast berühren.

Die Beine besitzen folgende Längen: I. $0^{mm},620$; II. $0^{mm},710$; III. $0^{mm},825$; IV. $1^{mm},050$.

Sie sind also bedeutend kürzer als beim Weibchen, weisen aber übereinstimmende Beborstung auf.

Das $0^{mm},203$ lange, $0^{mm},115$ breite Genitalorgan (Fig. 116) besitzt $0^{mm},157$ lange Klappen, deren Innenrand ca. 17 Haarborsten trägt. Sie stehen vorn dichter als in der Mitte. Aussenrandhaare sind 3-4 zu zählen. Die Napflängen betragen $0^{mm},052$, $0^{mm},049$, $0^{mm},035$.



Fig. 117.
Lebertia (H.) extendens n. sp.
Palpus der Nymphe.

In kurzem Abstande hinter dem Genitalorgan liegt der Excretionsporus.

Die Nymphe misst in der Länge $0^{mm},540$, in der Breite $0^{mm},465$. Die $0^{mm},010$ dicke Haut ist mit langen, weit voneinander abstehenden Linienzügen versehen.

Das $0^{mm},133$ lange, $0^{mm},073$ hohe Maxillarorgan besitzt ähnlichen Bau wie beim Weibchen. Auch die Palpen erinnern an diejenigen der Imago. Die Streckseiten der Palpenglieder (Fig. 117) messen: 1. $0^{mm},017$; 2. $0^{mm},059$; 3. $0^{mm},063$; 4. $0^{mm},080$;

5. $0^{mm},024$, sind also länger als bei der Nymphe von *L. fontana* Walter. Das 4. Glied zeigt die für die Art charakteristische distale Beugung. Das 2. Glied trägt drei Borsten auf der Streckseite, eine etwas über die Mitte hinaus nach vorn verschoben, zwei in der Nähe des distalen Randes schief nebeneinander. Von den drei Palpenhaaren des 3. Gliedes ist das proximale am längsten. Die beiden distalen stehen näher am distalen Gliedrande als bei der Vergleichsnymphe.

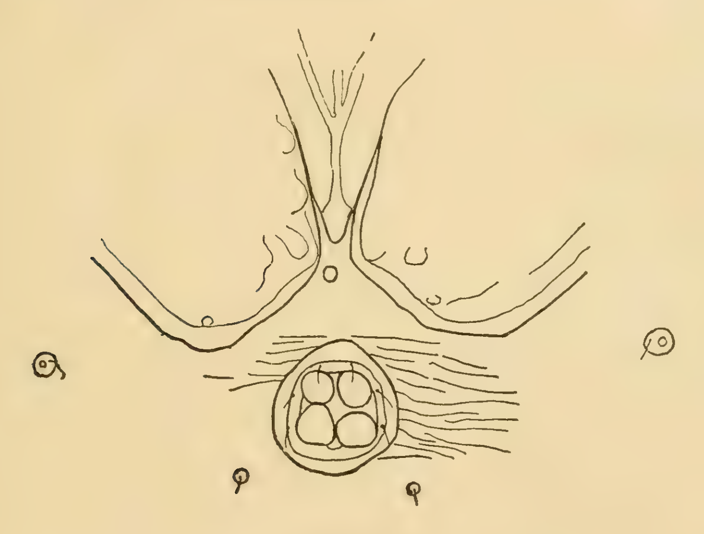


Fig. 118.

Lebertia (H.) extendens n. sp.. Provisorisches Genitalorgan der Nymphe.

Die Epimeren messen in der Länge $0^{mm},315$, in der Breite $0^{mm},350$. Die Genitalbucht ist nur $0^{mm},042$ tief und viel flacher als bei der Nymphe von *L. fontana* Walter.

Das Chitinkörperchen ist vom Ende der spitz endenden 2. Epimeren abgerückt. Die Mittelnaht der 2. Epimeren misst $0^{mm},063$, während der Abstand zwischen Maxillar- und Genitalbucht $0^{mm},164$ beträgt. Die Drüsenpore liegt mehr als um ihren doppelten Durchmesser vom Hinterrand der 4. Epimere abgerückt. Letzterer zeigt keine Einbuchtung.

Die Beine messen in der Länge: I. $0^{mm},340$; II. $0^{mm},400$; III. $0^{mm},430$; IV. $0^{mm},600$.

Das Genitalorgan (Fig. 118) ist nur noch mit seinem vordern Rande in der Genitalbucht gelegen. Es hat ovale Form, misst in der Länge und Breite 0mm,073 ; doch liegt die grösste Breite hinter der Mitte. Auf dem vollständig geschlossenen, die 4 Näpfe umgebenden Chitinring stehen drei Härchen, eines vorn, zwei auf der Seite.

Lebertia cuneifera n. sp.

Fundort: Quellbach auf dem Jagdhausboden im Kaunsertal, 1700 m., rasch fliessend, Moos, T. 5° C., 26. Juli 1913, 1 ♂.

Männchen: Die Länge des elliptischen, mit breitgerundetem, zwischen den antenniformen Borsten abgeflachten Stirnrande versehenen Körpers misst 0mm,645, seine Breite 0mm,480. Die Epidermis ist liniert, dorsal in Längsrichtung. Ventral kommt die Linierung kaum zur Geltung, da die Bauchfläche vom Epimeralgebiet fast ganz in Anspruch genommen wird. Ganz am Hinterrande erkennt man noch den transversalen Verlauf nahe beieinander liegender Linienzüge.

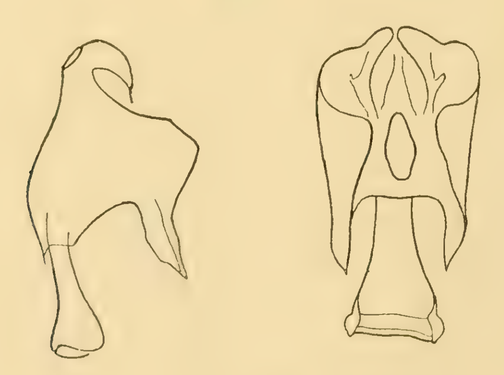


Fig. 119.

Lebertia (H.) cuneifera n. sp., ♂. Maxillarorgan.

Das 0mm,190 lange Maxillarorgan (Fig. 119) ist mit sehr kurzem Rüssel ausgestattet. Die Fortsätze der obern Wandung verlaufen fast parallel zueinander, sind aber schief aufwärts

gerichtet und sehr kurz. Dagegen sind die Fortsätze der untern Wandung relativ lang und fein ausgezogen. Die Seitenwand verbreitert sich nach oben in einen ausgedehnten dreieckigen Vorsprung, der stark dorsal übergreift; dessen vordere Ecken erscheinen von oben abgerundet. Die $0^{mm},250$ langen Mandibeln besitzen ein $0^{mm},042$ langes Klauenglied. Das Schlundrohr erweitert sich nach hinten nur allmählich, ist hinten nur $0^{mm},063$ breit. Die Chitinverdickung misst $0^{mm},014$ und steht seitlich in Form rundlicher Vorsprünge am Seitenrand des Schlundkopfes vor.

Die Palpen (Fig. 120) scheinen nicht ganz normal gebaut zu sein. Ihre dorsalen Gliedseiten messen: 1. $0^{mm},035$; 2. $0^{mm},091$; 3. $0^{mm},101$; 4. $0^{mm},098$; 5. $0^{mm},045$. Das 4. Glied ist also stark verkürzt. Das vordere Beugeseitenhaar steht fast distal; das hintere, in der Mitte zwischen dem vordern und der Gliedbasis inserierte, ist fein und lang. Gegenüber dem gekürzten vorletzten Gliede fallen das 2. und 3. durch ihren kräftigen Bau auf. Sie erreichen die Dicke der benachbarten Beinglieder. In ihrer Beborstung weisen sie Aehnlichkeit mit den betreffenden Palpengliedern des Weibchens von *L. fontana* Walter auf.

Das sehr grosse Epimeralgebiet ragt $0^{mm},060$ über den Stirnrand hervor. Es ist $0^{mm},680$ lang und beansprucht die ganze Körperbreite, greift sogar mit seinen Seitenrändern etwas dorsal über. Die Maxillarbucht misst $0^{mm},140$ in der Länge. Der Abstand zwischen Maxillar- und Genitalbucht beträgt $0^{mm},310$. Die Hinterspitze des 1. Epimerenpaares liegt etwa in der Mitte dieses Abstandes. Das Hinterende der 2. Epimeren ist sehr schmal und verwächst mit dem vordern Stützkörper des Genitalorganes. Die 4. Epimere verbreitert sich seitlich und besonders hinten so stark, dass das Genitalorgan fast völlig umschlossen wird, nicht ganz in dem Masse wie bei *L. giardinai* Maglio, aber noch stärker als bei *L. sefvei* Walter, da die Epimerenspitzen bereits die den Analhof begleitenden Drüsenmündungshöfe zur Hälfte einschliessen; der von einem Chitinring umschlossene Excretionsporus bleibt aber frei (Fig. 121).

Die Beine messen : I. $0^{mm},555$; II. $0^{mm},630$; III. $0^{mm},750$; IV. $0^{mm},975$. Der Borstenbesatz setzt sich aus kürzern und weniger zahlreichen Borsten als bei *L. giardinai* Maglio zusammen.

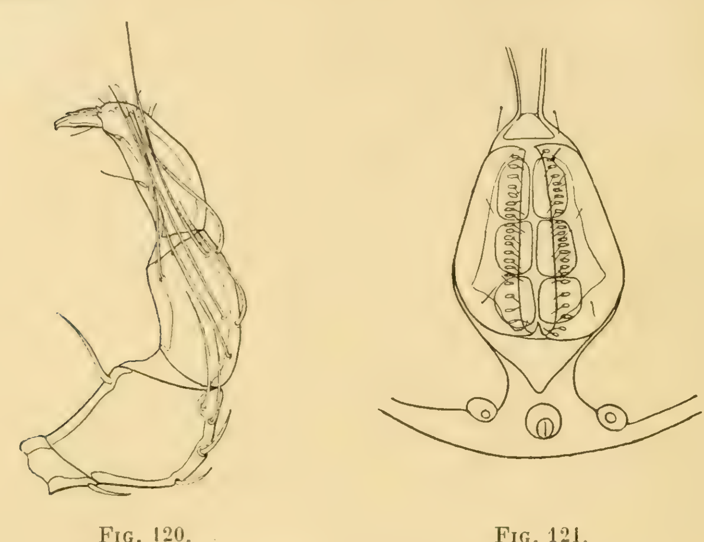


Fig. 120. Fig. 121.

Fig. 120. — *Lebertia (H.) cuneifera* n. sp., ♂. Palpus.
Fig. 121. — *Lebertia (H.) cuneifera* n. sp., ♂. Genitalorgan.

Das Genitalorgan (Fig. 121) misst in den Klappen $0^{mm},165$ Länge ; eine Klappe ist $0^{mm},056$ breit. Jeder Innenrand trägt ca. 24 Haarporen, die in der Mitte des Randes am dichtesten stehen. Der hintere Stützkörper ist sehr gross, hinten dreieckförmig ausgezogen und mit seiner Spitze den Excretionsporus fast erreichend. So wird die von den Epimerenspitzen freigelassene Hautpartie zum grössten Teil überdeckt.

Lebertia giardinai Maglio.

Fundort : Kleine Quelle im Eginental, 1900 m., im Moos und im Wurzelwerk von Wasserpflanzen, 1 ♂ und 2 ♀, T. 6° C., 1. August 1910.

Durch das freundliche Entgegenkommen Dr. C. Maglios wurde es mir ermöglicht, meine Exemplare mit den Typen der

beiden Geschlechter vergleichen zu können. Das Männchen aus dem Eginental weist dem Typus gegenüber eine geringe Verkürzung des 2. und 3. Palpengliedes auf. Das Epimeralgebiet erreicht den hintern Körperrand nicht, sondern lässt einen 0mm,040 breiten Hautstreifen frei. Das scheint auch bei gewissen Exemplaren durch MAGLIO beobachtet worden zu sein, wenn er sagt (1909, p. 275) : « Le listerelle parallele decorrono sul dorso a un dipresso longítudinali, sull' addome invece in direzione trasversale. » Die Haut zeigt übrigens eine Eigentümlichkeit, welche ich beim ♂ Typusexemplar infolge starker Quetschung nicht mehr nachweisen konnte, wohl aber bei dem mir übersandten Weibchen und dem aus dem Eginental stammenden vorfand : der Kamm der Epidermisleistchen zeigt in regelmässigen Abständen kleine Einsattelungen, welche den Anschein erwecken, als trüge die Haut einen in Reihen angeordneten Papillenbesatz.

Das Weibchen misst in der Länge 1mm,095, in der Breite 0mm,915. Der gegenseitige Augenabstand beträgt 0mm,300, derjenige der kurzen und schwachen antenniformen Borsten 0mm,150. Die Hautstruktur stimmt mit der eben erwähnten des Männchens völlig überein. Gezackte Leistenkämme treten besonders zwischen dem Genitalorgan und dem Analgebiet deutlich auf, demjenigen Gebiete also, das beim Männchen chitinisiert ist. Weniger ausgesprochen, doch immerhin noch deutlich zu erkennen, finden sie sich auf den übrigen Körperpartien.

Die einzelnen Palpenglieder messen auf der Streckseite : 1. 0mm,031 ; 2. 0mm,087; 3. 0mm,098; 4. 0mm,122; 5. 0mm,035.

Von den beiden von MONTI (1910) erbeuteten, als *L. giardinai* Maglio bestimmten Exemplaren dürfte das eine ganz sicher nicht der Art angehören. Die italienische Forscherin beschreibt als Weibchen von *L. giardinai* Maglio ein Männchen einer andern Art, welche *L. complexa* Koenike oder *L. extendens* n. sp. ♂ sehr nahe stehen muss; denn es weist wie diese eine zangenförmige Umfassung des Genitalorganes durch die stark erweiterten Innenecken der 4. Epimeren auf, ein Merkmal, das

meiner Ansicht nach nur dem männlichen Geschlechte eigen sein kann. Ein so von allen Seiten durch harte Chitinmassen eingeengtes Genitalorgan kann niemals für die Eiablage in Betracht fallen, um so weniger, wenn man ausserdem die geringen Dimensionen ($0^{mm},090$ lang, $0^{mm},032$ breit) desselben mit berücksichtigt.

UNIONICOLINAE.

Gen. *Neumania* Lebert.

Neumania callosa (Koenike).

Fundort : Vierwaldstättersee, 437 m., ein Männchen in 60-80 m. Tiefe vor Stansstad am 19. Mai 1917 ; leg. MENZEL.

Das Männchen war bis zum heutigen Tage noch unbekannt. Seine Körpermasse sind : Länge $0^{mm},825$, Breite $0^{mm},700$. Im Umriss erscheint es etwas gedrungen, kürzer in der Länge und mit breiter gewölbtem Stirnrand.

Das Integument trägt wie beim Weibchen zahlreiche, feine Börstchen.

Mit dem medianen hintern Fortsatz erreicht das Maxillarorgan eine Länge von $0^{mm},190$. Die Streckseiten der Palpenglieder messen : 1. $0^{mm},031$; 2. $0^{mm},115$; 3. $0^{mm},052$; 4. $0^{mm},105$; 5. $0^{mm},052$. Die zwei Borsten am distalen Ende des 2. und 3. Gliedes übertreffen jeweilen das nachfolgende Glied an Länge. Die Beugeseite des 4. Gliedes trägt fast distal einen grossen Höcker, hinter welchem in schiefer Stellung zueinander zwei Haare inseriert sind.

Das Epimeralgebiet bedeckt einen grossen Teil der Bauchfläche; es steht vom Stirnrande $0^{mm},075$, vom Körperhinterrand $0^{mm},270$ ab. Die vordern Epimerenpaare stossen auf der Mittellinie zusammen. Die von ihnen nach hinten ausgehenden Fortsätze reichen mit ihrem auswärts gebogenen Ende unter den vordersten Teil der 4. Hüftplatte. Der gegenseitige Abstand zwischen den beiden hintern Epimerengruppen vergrössert sich nach hinten. Die hintere Innenecke der 4. Platte sendet

einen kurzen Fortsatz schräg nach hinten und innen, ihr Hinterrand einen ähnlichen wie beim Weibchen aus.

Der Genitalhof ist sehr gross, am Hinterrande gelegen und von den Epimeren nur durch einen schmalen Zwischenraum getrennt. In der Länge misst er 0mm.210, in der Breite 0mm.405. Seine Länge dürfte etwas grösser sein, da er auf dem Praparate nicht horizontal liegt. Die beiden Napfplatten verwachsen vor und hinter der Genitalöffnung; ihre Aussenränder sind stark gebogen, die Näpfe sehr zahlreich. Seitlich ragt der Genitalhof über die Hinterrandsecken der 4. Epimeren hinaus.

Gen. *Feltria* Koenike.

Feltria menzeli n. sp.

Fundort: Rieselwand unter der Weberlis Höhle bei Partnun, 2016 m. Die Tierchen hielten sich in den Ritzen, aus denen das Wasser hervortropft (T. 6° C) und im Schlick der Oberfläche auf. Es wurden erbeutet am 25. Juli 1911 1 ♂, 21. September 1912 1 ♀, 18. Juli 1913 1 ♂, 3., 6., 9. und 10. August 1915 5 ♂, 2 ♀, Ende Juli 1917 1 ♀; leg. Menzel.

Männchen: Die Gestalt des 0mm.420 langen, 0mm.315 breiten und 0mm.195 hohen Körpers ist fast elliptisch, vorn unbedeutend schmäler. Der gerundete Stirnrand trägt auf vorspringenden Höckern die geraden, schief aufwärts gerichteten antenniformen Borsten, deren gegenseitiger Abstand 0mm.063 misst. Auf der Unterseite des Stirnrandes gehen die Höcker in Platten über. Am hintern Seitenrand stehen die Genitalplatten leicht vor. Der Körper ist intensiv rot gefärbt.

Die linierte Haut trägt dorsal Platten. Abweichend von allen bis jetzt bekannten Arten treten zwei grössere Platten auf (Fig. 122), deren einander zugekehrte Seiten fast gerade abgeschnitten sind. Das vordere Dorsalschild zeigt an seinem Hinterrand eine schwache mediane Einbuchtung, eine andere am gerundeten Stirnrand. Die Plattenlänge beträgt 0mm.108, die Breite 0mm.196. Die postdorsale Platte weist leichtgewellte

Seitenränder und hinten breite Rundung auf. Ihre Länge misst 0^{mm},255, ihre Breite 0^{mm},248; sie erreicht den hintern Körperrand nicht. Zu beiden Seiten der vordern Platte befindet sich ein länglich-rundliches Plättchen. Sämtliche Chitinbildungen werden von zahlreichen, in Gruppen geordnete Poren durchbrochen. Die schwarzpigmentierten Augen liegen ganz am Vorderrande.

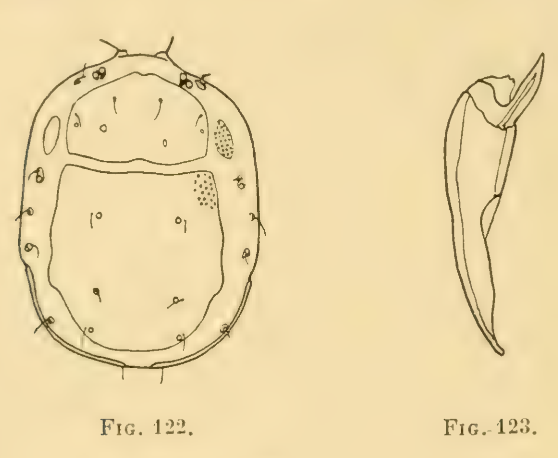


Fig. 122. Fig. 123.

Fig. 122. — *Feltria menzeli* n. sp., ♂. Dorsalansicht.
Fig. 123. — *Feltria menzeli* n. sp., ♂. Mandibel.

Das schmale Maxillarorgan hat eine Länge von 0^{mm},175, die Mandibel (Fig. 123) eine solche von 0^{mm},133, wovon 0^{mm},035 auf die Klaue entfallen.

Die Palpen (Fig. 124) besitzen in ihrem 2. Gliede etwa die Dicke der benachbarten Beinglieder. Sie erscheinen infolge der Streckung des vorletzten Artikels schlank. Dieses Glied besitzt eine ganz gerade Streckseite und eine kaum aufgetriebene Beugeseite, mit zwei auf kaum nennenswerten Höckerchen eingefügten Tasthaaren. Die Streckseite des Grundgliedes trägt eine, diejenige des 2. Gliedes 3-4, des 3. Gliedes 2 kurze, am Rande gefiederte Borsten. Das Endglied läuft in zwei kurze, nach unten gebogene Klauen aus, während eine 3., schwächere, vom Gliedende etwas abgerückt ist. Die Streckseitenlängen betragen: 1. 0^{mm},021; 2. 0^{mm},080; 3. 0^{mm},035; 4. 0^{mm},119; 5.

0^{mm},045, was eine Totallänge von 0^{mm},300 ausmacht. Die Palpen erreichen also fast $^3/_4$ der Körperlänge.

Das Epimeralgebiet (Fig. 125) bedeckt den grössten Teil der Ventralfläche und ragt ausserdem nach vorn 0^{mm},075 über den Stirnrand hinaus. Seitwärts erstrecken sich die Einlenkungsstellen der 4. Epimeren bis an den Körperrand. Lagerung und Gestalt der einzelnen Platten sind sehr charakteristisch. Es

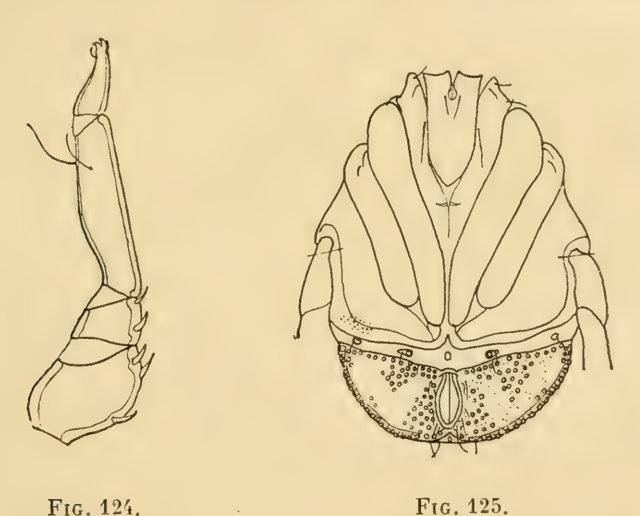


Fig. 124. Fig. 125.

Fig. 124. — *Feltria menzeli* n. sp., ♂. Palpus.
Fig. 125. — *Feltria menzeli* n. sp., ♂. Ventralansicht.

tritt totale Verwachsung sämtlicher Epimeren zu einem Epimeralpanzer auf, dessen Hinterrand leicht gebogen ist und in der Mitte einen kurzen, keilförmigen Ausschnitt trägt. Alle Suturen zeigen noch deutliche Ausbildung. Die 1. Epimeren erstrecken sich wie bei *Lebertia* mit einer gemeinsamen Spitze nach hinten. Von den beiden folgenden, schmalen Hüftplatten ist die 2. länger als die 3. und erreicht mit ihrem Hinterende fast den Hinterrand der 4. Epimere. Diese ist innen sehr schmal, erweitert sich aber nach den Seiten hin bedeutend. Das Epimeralgebiet zeigt bei gleicher Breite eine Länge von 0^{mm},378.

Die Beinlängen betragen: I. 0^{mm},332; II. 0^{mm},441; III. 0^{mm},507; IV. 0^{mm},609. Das erste Bein bleibt also allein hinter der Körper-

länge zurück. Die Beborstung setzt sich aus kurzen, meist gefiederten, hauptsächlich die Distalenden der 3., 4. und 5. Glieder kranzartig umstellenden Dornen zusammen. Schwimmhaare fehlen. Die Krallen zeigen den für *Feltria* charakteristischen Bau: ein stark gebogener Hauptzahn mit blattförmig verbreitertem Krallenstiel, einem innern und äussern Nebenzahn.

Das Genitalorgan (Fig. 125) beansprucht den ganzen hintern Teil der Ventralfläche. Es ist $0^{mm},087$ lang und so breit wie der Körper. Der Vorderrand der Genitalplatte weist leichte Wellung auf. In einem kleinen medianen Einschnitt an ihrem Hinterrand liegt der Excretionsporus. Die Genitalöffnung ist fast so lang wie die Platte. Ihren Seitenrändern folgen einige kurze Haare. Auf jeder Plattenhälfte liegen ca. 70 kleine Näpfe, die teils dem Plattenrande folgen oder um die Genitalöffnung oder hinter dem vordern Rande gruppiert sind. Die Platte ist porös, am Rande mit wenigen Härchen besetzt.

Zwischen dem Epimeral- und dem Genitalgebiet tritt ein äusserst schmaler Streif querlinierter Haut mit jederseits zwei Drüsenmündungshöfen und einem medianen Chitinkörperchen zutage.

Weibchen: Die Körperlänge beträgt $0^{mm},585$, die Breite $0^{mm},465$. Der Umriss ist verkehrt-eiförmig, hinten breit gerundet. Zwischen den auf Höckern inserierten, $0^{mm},100$ voneinander entfernten antenniformen Borsten zeigt der Stirnrand eine leichte Einbuchtung. Die Augen stehen in einem gegenseitigen Abstande von $0^{mm},168$ in der Nähe des seitlichen Vorderrandes.

Auf dem Vorderrücken liegen an Platten zwei unregelmässig rechtwinklige Dreiecke, welche ein medianer Hautstreifen trennt (Fig. 126). Ihre Länge beträgt $0^{mm},133$, die Breite einer Platte $0^{mm},105$, diejenige der Plattengruppe $0^{mm},220$. Jederseits ist ihr ein kleines längliches Plättchen vorgelagert. Der Hinterrücken trägt eine $0^{mm},266$ lange, $0^{mm},234$ breite, vorn breitgerundete, hinten stumpfwinklig auslaufende Platte. Ihren Seitenrändern folgen jederseits zwei Platten, von denen die hintere länger ist als die vordere. Zwischen ersterer und den

am hintern Körperrande gelegenen, langgestreckten, dreiseitigen Drüsenplättchen liegt in der freien Haut ein Drüsenmündungshof und weiter aussen ein chitinöser Fleck.

Die Fortsätze der obern Wandung des 0^{mm},175 langen, vorn 0^{mm},091, hinten 0^{mm},087 breiten Maxillarorganes bleiben kurz und weisen nur wenig nach oben. Der Fortsatz der Maxillarwandung nach hinten ist kurz und endet in zwei seitlichen Spitzen. Die 0^{mm},150 lange Mandibel und die Palpen sind wie beim Männchen gebaut. Letztere besitzen folgende Gliedlängen: 1. 0^{mm},031; 2. 0^{mm},077; 3. 0^{mm},038; 4. 0^{mm},115; 5. 0^{mm},045.

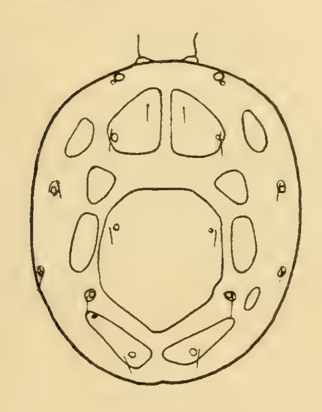


Fig. 126.

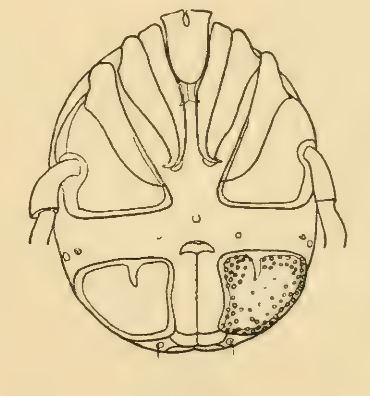


Fig. 127.

Fig. 126. — *Feltria menzeli* n. sp., ♀. Dorsalansicht.
Fig. 127. — *Feltria menzeli* n. sp., ♀. Ventralansicht.

Das 0^{mm},360 lange Epimeralgebiet (Fig. 127) erinnert in der Form der Platten an das männliche; doch sind die einzelnen Gruppen deutlich voneinander getrennt. Die 1. Hüftplattenpaare estrecken sich weit nach hinten und enden in je einen seitlichen Fortsatz. Die 4. Epimeren besitzen kurze Innenränder, deren Entfernung voneinander 0^{mm},077 beträgt. Ihr Hinterrand liegt transversal; der Aussenrand ist sehr lang.

Die Beine sind wie beim Männchen gebaut. Sie besitzen folgende Längen: I. 0^{mm},360; II. 0^{mm},420; III. 0^{mm},510; IV. 0^{mm},630.

Das Genitalorgan (Fig. 127) ist sehr gross und beansprucht den ganzen Raum am hintern Körperende. Die 0mm,180 lange Genitalöffnung reicht bis an den Hinterrand. Das Excretionsorgan liegt dorsal. Die grossen Genitalplatten besitzen gerade abgeschnittenen Vorderrand. Ihr Aussenrand folgt dem Körperrande, während der Innenrand in seiner ganzen Länge concav ist. Jede Platte trägt 70-80, meist längs der Ränder gelegene Näpfe. Sie finden sich am dichtesten bei der hintern Innenecke.

Die Eier messen im Durchmesser 0mm,154.

Feltria minuta Koenike.

Syn. : *Feltria composita* Thor.
Feltria circularis Piersig.
Feltria kulczinskii Schechtel.

Während der Ausarbeitung meines Aufsatzes (1917) über die Identität von *Feltria circularis* Piersig und *F. kulczinskii* Schechtel mit *F. composita* Thor fiel mir die grosse Verwandt-

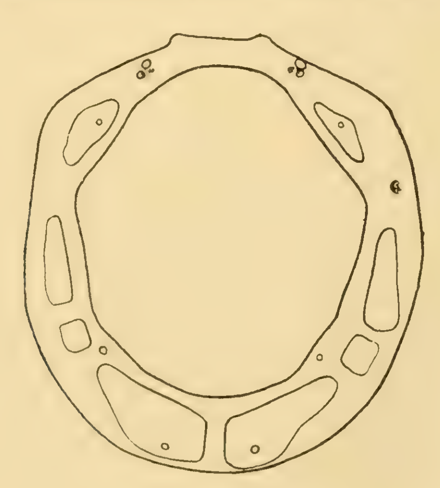


Fig. 128.

Feltria minuta Koen., ♀. Dorsalansicht nach dem Typuspräparat Koenikes. Die äussere Umrandung der Nebenplättchen ist auf dem Präparate nicht sehr deutlich zu sehen.

schaft des Männchens von *F. composita* Thor und *F. minuta* Koenike (1902b) auf. Auf meine Bitte übersandte mir Herr F. Koenike in freundlicher Weise die Typen seiner Art, und es gelang mir festzustellen, dass auch die Weibchen vollkommen miteinander übereinstimmen. Die Rückenbogenfurche, welche in der Originalbeschreibung (Koenike 1892) erwähnt wird, ist so wenig zu sehen wie bei andern *Feltria*-Arten (Fig. 128) und dürfte wohl durch eine infolge Schrumpfung des Körpers in alkoholischer Conservierungsflüssigkeit entstandene Vorwölbung des zwischen der Hauptplatte und den sie umgebenden Schildchen gelegenen Hautstreifens vorgetäuscht worden sein, ähnlich wie dies für die Piersig'schen Exemplare von *F. circularis* nachgewiesen worden ist (Walter 1917). Schon Maglio (1909) berichtet, dass keine Rückenbogenfurche auftritt. Ich habe mich auch an von Dr. C. Maglio liebenswürdig zugestellten Exemplaren aus dem Trentino von der Richtigkeit dieser Aussage überzeugen können. Es ist also *F. composita* Thor als weiteres Synonym dieser Art anzusehen.

Feltria zschokkei Koenike.

Syn. : *Feltria muscicola* Piersig.

Bereits von Schechtel (1910) wurde die Frage der Identität von *F. muscicola* Piersig mit *F. zschokkei* Koenike aufgeworfen, indem er auf Seite 634 sagt: « Schliesslich sei darauf hingewiesen, dass die im « Tierreich » veröffentlichte Beschreibung von *F. zschokkei* Koen. ♀ nach der Vergleichung mit der von mir ergänzten des ♀ von *F. muscicola* Piersig keinen Anhaltspunkt zur Unterscheidung dieser zwei Formen bietet ». Trotzdem *F. zschokkei* Koenike die ältere Bezeichnung ist, beschreibt Schechtel seine in der Tatra aufgefundenen Exemplare unter dem Namen *F. muscicola* Piersig (p. 629) und versieht die Piersig'schen Diagnosen mit einer Reihe von Correkturen. Insbesondere ist Schechtel die von Piersigs Fig. 139a (Piersig 1897-1900) abweichende Form des grossen Rückenschildes der

Tatra-Exemplare aufgefallen, welche « meistens die Gestalt wie bei *F. armata* nach WALTERS Zeichnung (1907a, T. 62, Fig. 55) hat ». Die Durchsicht der PIERSIG'schen Feltrien hat ergeben, dass die Form und die Grösse des Rückenschildes recht grossen Schwankungen unterworfen sind. Es findet sich ein Exemplar vor, welches stark an PIERSIGS Fig. 139a erinnert;

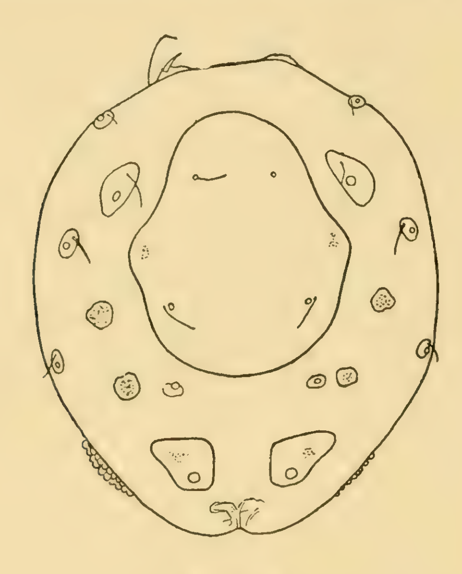


FIG. 129.

Feltria zschokkei Koen., ♀; nach KOENIKES Typenpräparat.

die meisten übrigen Individuen aber zeigen in mehr oder weniger ausgeprägter Weise die Plattenform von *F. armata* Koen. Ein Typenpraeparat, welches mir durch das freundliche Entgegenkommen Herrn F. KOENIKES zur Untersuchung vorgelegen hat, zeichnet sich durch je einen deutlich markierten Vorsprung am Seitenrande der Platte aus (Fig. 129). In welch starker Weise die Form der Platte variieren kann, ist aus Fig. 130 ersichtlich, welche die Rückenschilder zweier Individuen aus demselben Fundort veranschaulicht.

Ein drittes Haarborstenpaar in der Nähe des Plattenhinterrandes findet sich bei keinem der untersuchten Exemplare.

Schechtel hat bereits auf diese irrtümliche Angabe Piersigs aufmerksam gemacht.

In den übrigen Merkmalen stimmen die Exemplare aus den Alpen mit den Piersig'schen überein. Es darf darum wohl angenommen werden, dass *F. muscicola* Piersig dieselbe Art darstellt wie *F. zschokkei* Koenike.

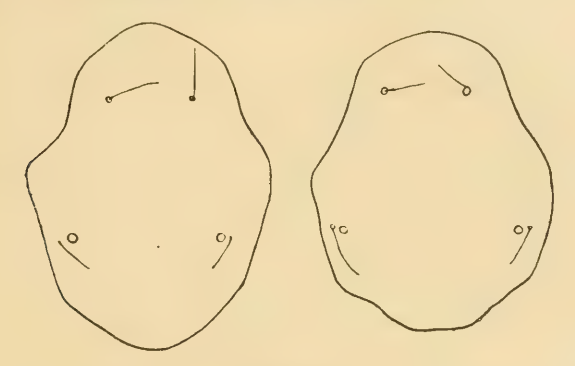


Fig. 130.

Feltria zschokkei Koen., ♀. Dorsalplatten zweier Exemplare aus demselben Fundort.

Es sei hier auf das meiner Ansicht nach für diese Art wichtige Unterscheidungsmerkmal von nahe verwandten Arten aufmerksam gemacht, dass die zwischen dem grossen Rückenschilde und den Drüsenschildchen am Hinterende des Körpers gelegenen Drüsenmündungsporen selbständig bleiben und nicht mit dem benachbarten Chitinfleck verwachsen wie bei *F. armata* Koenike, *F. brevipes* Walter und andern.

Feltria piersigi n. sp.

Fundort : Bach am Schützensteig, Ammerwaldtal, Jägerhaus Blöckenau, 1167 m., 1 ♀ ; P. S.

Weibchen : Der in der Länge 0^{mm},375, in der Breite 0^{mm},330 messende Körper erscheint im Umriss breit. Die Stirnpartie springt stark vor. Der Stirnrand hat zwischen den kurzen und dicken antenniformen Borsten eine Länge von 0^{mm},100 ; die Augen sind voneinander 0^{mm},133 entfernt.

Die dorsale Hauptplatte (0^{mm},245 lang, 0^{mm},213 breit) hat rhombische Form mit breitgerundetem Vorderende (Fig. 131). Die beiden vordern Ränder zeigen je eine tiefe, die beiden hintern je zwei flache Einbuchtungen. Die grösste Breite liegt in der Mitte der Platte. Die übrigen Panzerbildungen erinnern an diejenigen von *F. zschokkei* Koenike; doch sind die einzelnen Plättchen grösser. Wie bei der Vergleichsart verwächst die hinter der grossen Platte liegende Drüsenmündung nicht mit dem benachbarten Plättchen. Einzelne Plättchen, auch die breiter als bei *F. zschokkei* Koenike auftretenden paarigen Drüsenplättchen (0^{mm},042 lang, 0^{mm},070 breit) am Hinterrand des Körpers scheinen noch subcutane Ränder aufzuweisen.

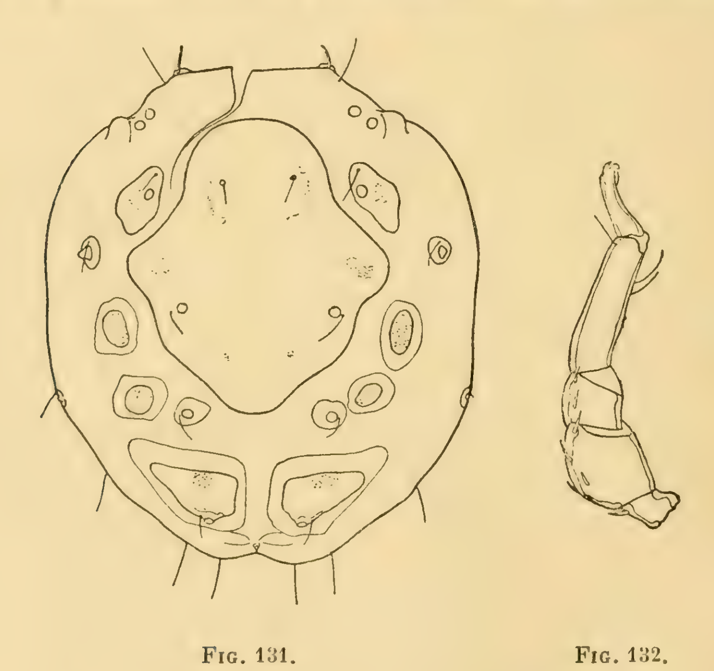


Fig. 131. — *Feltria piersigi* n. sp., ♀. Dorsalansicht.
Fig. 132. — *Feltria piersigi* n. sp., ♀. Palpus.

Die Palpen (Fig. 132) sind in den Grundgliedern wenig dicker als die benachbarten Beinglieder; dagegen zeichnet sich das 4. Glied durch seinen schlanken Bau aus. Es weist weder auf

den Seiten noch ventral bauchige Verdickung auf. Die Tasthaare sind also nicht auf Höckern inseriert, und das innere steht weiter vom Distalende abgerückt als das äussere. Das Endglied trägt distal zwei kleine Klauen, wovon die untere stark ventralwärts gekrümmt ist. Die Borsten der basalen Glieder bleiben sehr kurz. Die Streckseiten messen : 1. $0^{mm},024$; 2. $0^{mm},059$; 3. $0^{mm},035$; 4. $0^{mm},091$; 5. $0^{mm},045$.

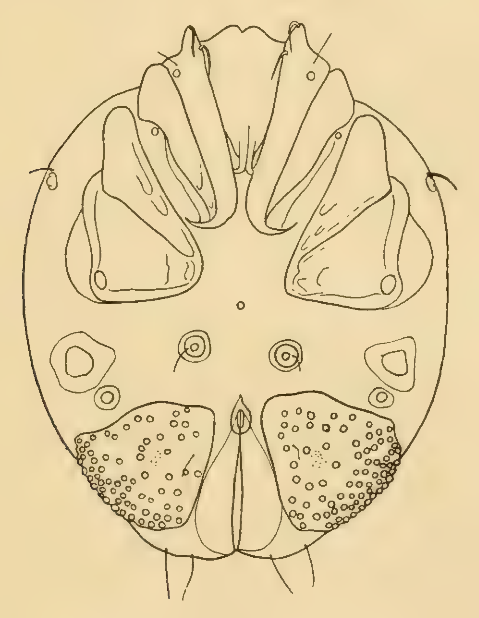


Fig. 133.
Feltria piersigi n. sp., ♀. Ventralansicht.

Die Epimeren (Fig. 133) ragen vorn nur wenig über den Stirnrand hervor und beanspruchen nicht die ganze vordere Ventralseite. Die Ränder der einzelnen Platten weisen starke Chitinverdickungen auf. Die 4. Epimeren besitzen kurzen Innenrand und aussen flügelförmige Verbreiterungen.

Die beiden mit je 55-60 Näpfen besetzten grossen Genitalplatten (Fig. 133) erreichen seitlich den Körperrand. Ihre hintere Innenecke bleibt aber von diesem etwas abgerückt. Die hintern Ecken der beiden Platten liegen $0^{mm},073$, die vorderen

$0^{mm},042$ voneinander entfernt. Der äussere Vorderrand weist dem nahegelegenen Drüsenmündungshof gegenüber eine Einbuchtung auf. Der Vorderrand hat eine Länge von $0^{mm},115$, der Innenrand eine solche von $0^{mm},100$. Die Genitalöffnung ruft am Hinterrand eine nur seichte Einbuchtung hervor und greift wenig auf die Dorsalfläche über.

Die Beine sind recht kurz; sie messen: I. $0^{mm},270$; II. $0^{mm},290$; III. $0^{mm},365$; IV. $0^{mm},450$.

Feltria armata Koenike.

Fundorte: Davoser Landwasser, 1550 m., unterhalb Davos-Platz, unter Steinen, 26. Juli 1918, T. 8° C., 1 ♀ mit einem Ei von $0^{mm},135$ Durchmesser. Christleseebach im Allgäu, 900 m.; P. S.

Wie bei verschiedenen *Feltria*-Arten ist auch die Form des Rückenschildes von *F. armata* Koenike starken Variationen ausgesetzt. Bei dem Exemplare aus dem Davoser Landwasser erreicht es eine bedeutendere Breite als bei Formen der Ebene. Auch sind die Genitalplatten grösser und mit mehr Näpfen besetzt.

Die Aehnlichkeit des weiblichen Rückenschildes mit demjenigen von *F. zschokkei* Koenike ♀ veranlasst SCHECHTEL (1910, p. 632) zur Bemerkung, dass infolge des verschiedenen Verhältnisses, welches Plattenlänge und -breite zueinander haben können, fast ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal gegenüber *F. muscicola* Piersig (= *F. zschokkei* Koenike) verschwinde. Das auffälligste Unterscheidungsmerkmal zwischen den beiden Arten ist aber darin zu suchen, dass beim ♀ von *F. armata* Koenike der hinter dem grossen Rückenschilde gelegene Drüsenmündungshof immer mit dem benachbarten Plättchen verwächst.

Feltria brevipes Walter.

Fundorte: Bach vor Schindeleggi, 750 m., 27. Juli 1906, 1 ♀ mit 5 Eiern von $0^{mm},120$ grösstem Durchmesser; WALTER

1907a : *F. zschokkei*. Bächlein unterhalb Davos-Platz, ca. 1500 m., bei seiner Einmündung in das Landwasser, unter Steinen, T. 1,2° C., 20. März 1917, 1 ♂. Brunnbauergraben, Koralpe, oberste Waldregion, 1 ♀ ; leg. HOLDHAUS.

Die von mir (1907a) gegebenen Masse für das Weibchen dieser Art dürften sich auf eines der grössten Exemplare beziehen. Das ♀ von Schindeleggi besitzt eine Länge von nur 0^{mm},390, bei einer Breite von 0^{mm},315. Das dorsale Schild ist 0^{mm},217 lang, 0^{mm},154 breit.

Diese Art ist mit *F. armata* Koenike nahe verwandt ; insbesondere teilen die beiden Arten das Merkmal einer hinter der grossen Rückenplatte mit dem naheliegenden Chitinfleck verwachsenden Drüsenmündung.

Feltria nusbaumi Schechtel.

Fundorte : Albulaquellen, 2050 m., T. 1,5-2,5° C., 6. August 1909, 1 ♀. Bach auf Plasseggen (Rhätikon) bei der grossen Doline, 2100 m., Moos, T. 5° C., 28. Juli 1911, 1 ♀ jung ; leg. MENZEL. Quellen und Bäche zwischen Fontana und Scalettapasshöhe, 2500 m., 30. Juli 1916, 2 Nymphen ; leg. Prof. ZSCHOKKE.

Das Exemplar aus den Quellen der Albula weicht in einigen Punkten vom Typus (SCHECHTEL 1910) ab. Doch glaube ich, dass diese Abweichungen nichts anderes darstellen als individuelle Schwankungen. Bei dem 0^{mm},450 langen, 0^{mm},375 breiten Weibchen ist das dorsale Schild grösser als bei dem Tatraexemplare (0^{mm},332 lang, 0^{mm},262 breit), zeigt aber sehr ähnliche Form und dieselbe Oberflächenstruktur, reicht mit seiner Spitze zwischen die Doppelaugen hinein. Der Abstand zwischen seinem Hinterrand und den paarigen Plättchen ist kleiner. Der Medianeinschnitt am Körperhinterrande klafft nicht.

Die Palpenglieder erfahren eine Verlängerung. Sie messen : 1. 0^{mm},024 ; 2. 0^{mm},052 ; 3. 0^{mm},031 ; 4. 0^{mm},080 ; 5. 0^{mm},049, also total 0^{mm},236. Die lappenförmige Ausziehung der Aussenseite des 4. Gliedes erfolgt in viel stärkerem Masse als dies

auf SCHECHTELS Fig. 4 b dargestellt ist. Es ist aber zu bemerken, dass die Ausbildung dieser bauchigen Erweiterung bei Exemplaren ein und derselben Art recht verschieden sein kann (Fig. 134); dies ist mir insbesondere auch bei *F. setigera* Koenike aufgefallen.

Sie tritt auch bei dem auf Plasseggen erbeuteten Weibchen, einem noch jugendlichen, auf, wo das 4. Palpenglied wie beim Typus 0mm,066 misst. Die dorsale Rückenplatte misst in der Länge 0mm,260, in der Breite 0mm,234; ihr Vorderende ist etwas mehr abgerundet als bei dem Tatraexemplare.



FIG. 134.

Feltria nusbaumi Schechtel, ♀. Palpus von der Innenseite.

Nymphe: Der verkehrt-ovale, mit breitem, zwischen den Augen etwas vorspringendem Stirnrande versehene Körper misst 0mm,280 in der Länge, 0mm,235 in der Breite. In der groblinierten Haut des Rückens liegt eine vorn ähnlich wie beim ♀ gestaltete, hinten aber etwas verschmälerte und auch verkürzt erscheinende Platte. Ihre Länge beträgt 0mm,130, ihre Breite 0mm,115. Die Platte trägt vorn ein Paar Haare, hinten am Seitenrand eine von je einem Haar begleitete Drüsenpore. Jedem Seitenrande, vorn und hinten, ist ein Plättchen vorgelagert. Die paarigen Drüsenplättchen am Hinterrande sind klein.

Die Palpen zeigen die vorstehende Aussenkante des 4. Gliedes mit etwas distalwärts über die Mitte eingesetztem Tasthaar schon recht deutlich. Ausser einfacherer Beborstung und geringerer Länge stimmen sie mit den weiblichen überein. Die Streckseiten weisen folgende Längen auf: 1. 0mm,014; 2. 0mm,035; 3. 0mm,024; 4. 0mm,045; 5. 0mm,035.

Die Beinlängen betragen: I. 0mm,190; II. 0mm,200; III. 0mm,225; IV. 0mm,275.

Das Genitalorgan besteht aus zwei länglichen, am seitlichen Hinterrande gelegenen Platten von 0mm,056 grösster und 0mm,038

kleinster Ausdehnung; sie tragen bei dem einen Exemplar jederseits 9, beim andern 11-12 Näpfe.

Die Excretionsöffnung ist ganz am Körperrande gelegen.

Feltria setigera Koenike.

Syn. *Feltria georgei* Piersig.

Von den 20 alpinen Fundorten dieser Art seien hier folgende aufgeführt: Quelle ob Alp Charmoin, 2040 m., 5. August 1907, 1 Nymphe, 1 Larve (?); leg. Prof. Zschokke. Bäche im Ammerwaldtal südlich von Linderhof, 1000 m.; Piersig 1899: *F. georgei*. Bach am Schützensteig, Ammerwaldtal, 1167 m., Männchen und Weibchen; P. S.

Maglio (1909) hat als erster das zum ♂ von *F. georgei* Piersig gehörende ♀ erkannt. Der Vergleich des ♀ mit dem von Koenike (1896) aufgestellten ♀ von *F. setigera*, den ich infolge der auf meine Bitte erfolgten gütigen Uebersendung des Typenpraeparates durch Herrn F. Koenike vornehmen konnte, hat aber ergeben (Fig. 135), dass die beiden Weibchen derselben Art angehören, dass folglich auch das ♂ von *F. georgei* Piersig nicht anderes als das männliche Geschlecht von *F. setigera* Koenike darstellt. Die Bepanzerung des weiblichen Rückens ist eine so typische, dass trotz der etwas abweichenden Gestaltung des 4. Palpengliedes, das eine schwächere bauchige Vortreibung zur Einlenkung der Tasthaare aufweist, kein Zweifel möglich ist. Aehnliche Abweichungen im Bau des Palpus weisen ja auch verschiedene Weibchen von *F. nusbaumi* Schechtel auf. Letzterer Art gegenüber weist *F. setigera* Koenike als Charakteristikum die Verwachsung des hinter dem Auge gelegenen Drüsenplättchens mit der grossen dorsalen Platte auf.

Für das Männchen errichtete Maglio (1909) die Lokalvarietät *F. georgei tridentina*, besonders auf Grund der verschiedenen Ausbildung des geschlechtlichen Merkmales am Endgliede des 3. Beines. Während Piersig für das von ihm gekennzeichnete Männchen einen Höcker beschreibt, der von drei

dicht aneinander gelagerten, kräftigen Dornborsten gebildet wird, weisen die Exemplare aus dem Trentino, bis auf ein dem Typus entsprechendes, bloss zwei schnabelartig aneinander liegende Dornen auf. Aus meinen Funden kenne ich beide Formen. Die Exemplare aus der Piersig'schen Sammlung selbst (Fig. 136) weisen teils zweiklauigen, teils dreibor-

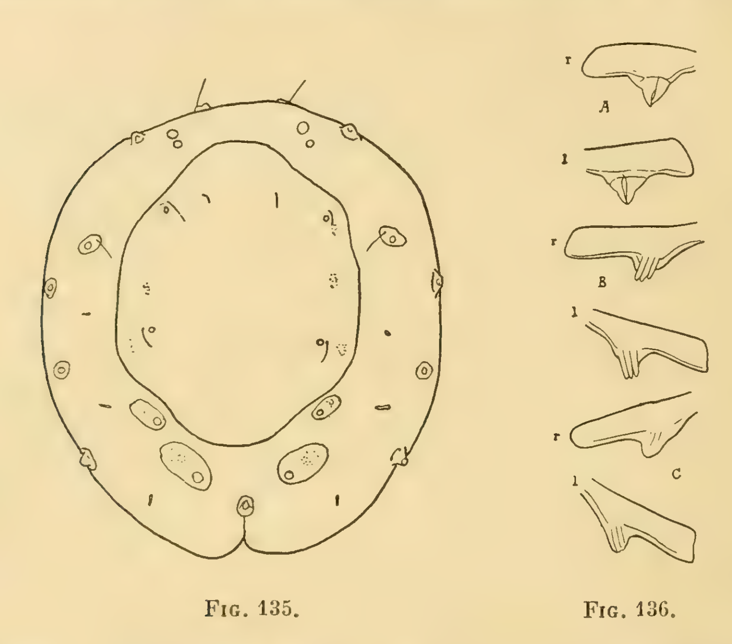


Fig. 135. Fig. 136.

Fig. 135. — *Feltria setigera* Koenike, ♀. Dorsalansicht nach Koenikes Typus.
Fig. 136. — *Feltria setigera* Koenike, ♂. r = rechtes, l = linkes Endglied des 3. Beines dreier Exemplare A, B, C.

stigen Fortsatz auf. Es kommt sogar vor, dass der Fortsatz überhaupt keine Borsten mehr erkennen lässt, sondern bloss einen vorstehenden chitinösen Zapfen bildet. Auch in der Ausbildung der dorsalen Platten treten sowohl beim Männchen als auch beim Weibchen recht zahlreiche Verschiedenheiten auf.

Larve (?): Ihre Länge ohne Capitulum beträgt $0^{mm},180$, die Breite $0^{mm},130$. Die Abgrenzung der dorsalen Platte (Fig. 137) ist nicht genau sichtbar. Am Körperrande bleibt seitlich und hinten ein wenig breiter Saum enggefalteter Epidermis. Der

Rest des Rückens dürfte von der Platte eingenommen werden, die in der Längsrichtung verlaufende Linienzeichnung aufweist, und in der Länge 0mm,175 misst. Die Augen liegen unter der Platte, 0mm,022 voneinander entfernt. Die Insertionsstellen der Haarborsten sind abweichend von der SCHECHTEL'schen Larve (1910) meist an den Plattenrand gerückt. Dem ventralen Hinterrand des Körpers entspringen zwei 0mm,140 lange, feine Haare.

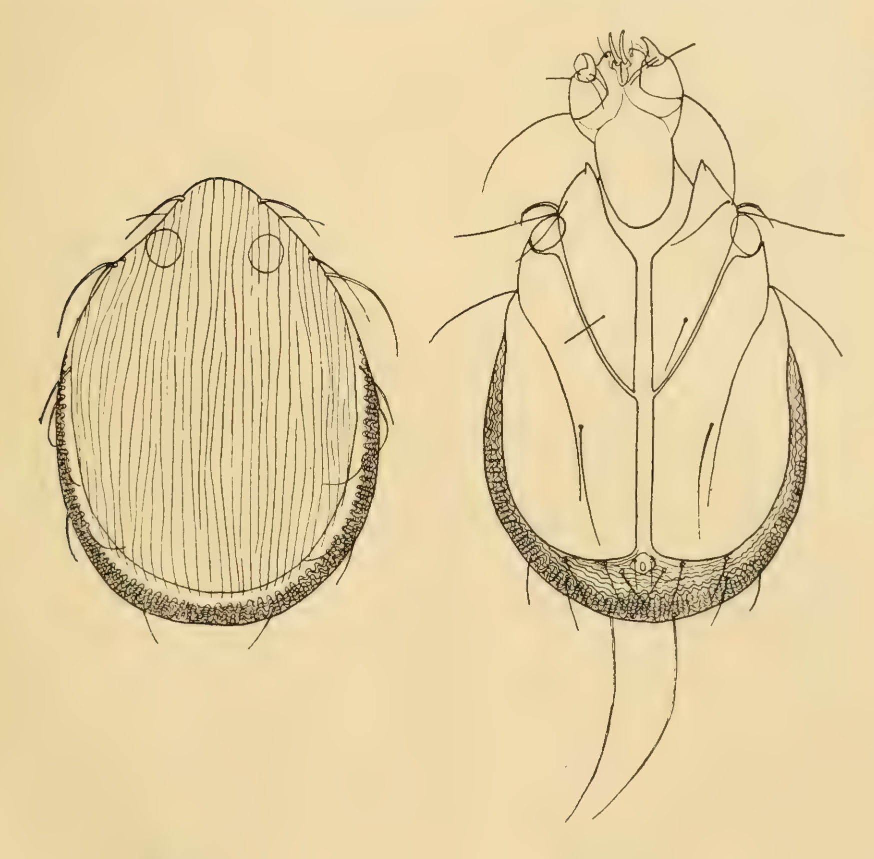


FIG. 137. FIG. 138.

FIG. 137. — *Feltria setigera* Koenike. Dorsalansicht der Larve.
FIG. 138. — *Feltria setigera* Koenike. Ventralansicht der Larve.

Ein recht markanter Unterschied gegenüber der SCHECHTEL-schen *Feltria*-Larve ist hier die Trennung der Epimeren (Fig.

138) in zwei Hälften. Die Sutur zwischen den zwei vorderen Platten ist deutlich entwickelt, diejenige zwischen der 2. und 3. Epimere wird hinten schwächer und verliert sich ganz, bevor sie den Hinterrand erreicht hat.

Das Maxillarorgan besitzt eine Länge von $0^{mm},075$. Sein Bau und derjenige der Palpen sind aus Fig. 138 zu ersehen.

Die Beine erreichen folgende Längen : I. $0^{mm},143$; II. $0^{mm},154$; III. $0^{mm},190$. Während also das 1. Bein so lang ist wie bei der Vergleichslarve, tritt für die beiden folgenden eine Verlängerung ein. Die Beborstung besteht meist aus feinern Borsten von mehr als halber Gliedlänge; auf der Streckseite aber bleiben die Borsten kurz. Auffallend stark sind diejenigen auf der distalen Streckseite des 3. Gliedes der zwei hintern Beinpaare. Jeder Fuss trägt drei Krallen. Von diesen ist die mittlere verkürzt. Neben dem Hauptzahn befindet sich jederseits ein kleiner Nebenzahn.

Das Excretionsorgan liegt auf einer wenig umfangreichen, vorn mit zwei Haaren besetzten rhomboïdalen Platte hinter dem Epimeralgebiet.

Nymphe : Körperlänge $0^{mm},290$, Körperbreite $0^{mm},210$. Der Umriss stellt ein verkehrtes Oval mit vorspringendem, zwischen den antenniformen Borsten abgestutztem Stirnrand und breitgerundetem Hinterrande ohne medianen Einschnitt dar. Da die Haut keine Linienzeichnung mehr erkennen lässt und die Körpermasse sich im Körperinnern leicht zusammengeballt hat, dürfte es sich um ein frühes Teleiophanstadium handeln.

Den Rücken (Fig. 139) bedeckt eine ähnliche Platte wie bei den weiblichen Imagines. Ihre Länge beträgt $0^{mm},160$, ihre Breite $0^{mm},140$. Sie trägt an der Basis der vorderen Vorwölbung ein Paar feine Haare, an den vordern Seitenrändern und in der hintern Hälfte je ein Paar Drüsenmündungen, je mit einer Borste. Auch in der Anzahl der übrigen Plättchen findet Uebereinstimmung mit dem Weibchen statt. Auch die 6 Paare in der Haut liegenden, spaltähnlichen Oeffnungen, von denen MAGLIO (1909, p. 285) spricht, sind vorhanden.

Die Maxillarpalpen (Fig. 140) erscheinen etwas stärker gebaut als die Basalglieder der benachbarten Vorderbeine. Sie erreichen bedeutende Länge, da ihre Spitze über das 5. Beinglied hinausragt. Die einzelnen Glieder weisen folgende Streckseitenlängen auf: 1. 0^{mm},017; 2. 0^{mm},042; 3. 0^{mm},021; 4. 0^{mm},052;

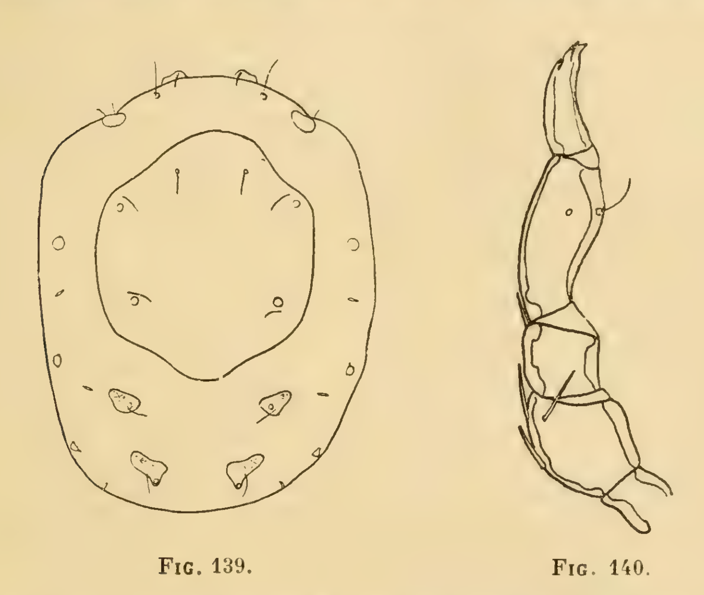


Fig. 139. Fig. 140.

Fig. 139. — *Feltria setigera* Koenike. Dorsalansicht der Nymphe.
Fig. 140. — *Feltria setigera* Koenike. Palpus der Nymphe.

5. 0^{mm},035. Die Höhe des 2. Gliedes und die bauchige Vorwölbung des 4. Gliedes sind relativ schwächer als beim Weibchen. An Borsten finden sich auf der Streckseite des 2. Gliedes 2, auf seiner Aussenseite fast distal 1, auf dem 3. Gliede 1 Borste. Das Endglied weist eine schwache Krümmung auf.

Das Epimeralgebiet (Fig. 141) bedeckt nicht ganz die vordere Ventralseite, ragt aber deutlich über den Stirnrand hinaus. Der Innenrand der 4. Epimere ist kurz.

Die Beinlängen betragen: I. 0^{mm},200; II. 0^{mm},215; III. 0^{mm},240; IV. 0^{mm},300.

Die bei den seitlichen Hinterecken gelegenen Genitalplatten (Fig. 141) besitzen rundlich-dreieckigen Umriss mit leicht vor-

gezogener Innenecke. Ihr Aussenrand fällt mit dem Körperrande zusammen. Die Napfzahl auf jeder Platte beträgt etwa 16. Neben dem vordersten Napfe stehen zwei Härchen.

Der Excretionsporus liegt terminal auf der Ventralseite.

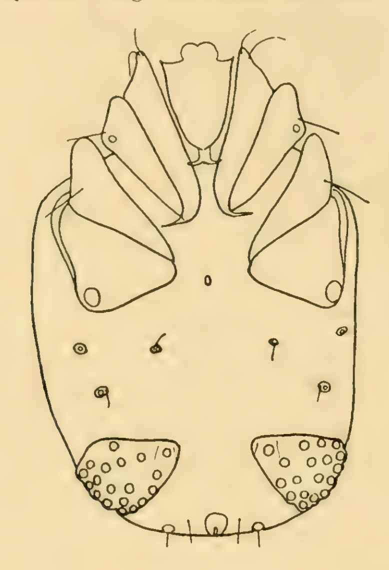


Fig. 141.

Feltria setigera Koenike. Ventralansicht der Nymphe.

Pioninae.

Gen. *Pionacercus* Piersig.

Pionacercus vatrax (C. L. Koch).

Fundort: Neuenburgersee, 432 m., an verschiedenen Stellen des Seebodens in Tiefen von 10-60 m., 1 ♂ sogar 139 m. tief. Die häufigsten Exemplare lieferte die Tiefenzone von 40-50 m. Es wurden ♂ und ♀ erbeutet, Nymphen an folgenden Daten: 17. September, 24. September, 16. Oktober, 19. November 1917, also im Spätherbst.

Die Palpenglieder eines männlichen Exemplares von $0^{mm},500$ Länge messen auf der Streckseite: 1. $0^{mm},042$; 2. $0^{mm},122$;

3. 0mm,070; 4. 0mm,192; 5. 0mm,056, total also 0mm,482, während Barrois und Moniez (1887) für das 4. Glied eine Ausdehnung von 0mm,173 und eine Totallänge von nur 0mm,403 für den Palpus angeben.

Das Weibchen stimmt mit den Angaben der beiden französischen Forscher nicht überein. Leider geben die beiden Autoren keine Figur dieser interessanten Art. Die Grösse der vorliegenden Individuen übertrifft diejenigen von Barrois und Moniez. Sie messen in der Länge 0mm,660 und in der Breite 0mm,525.

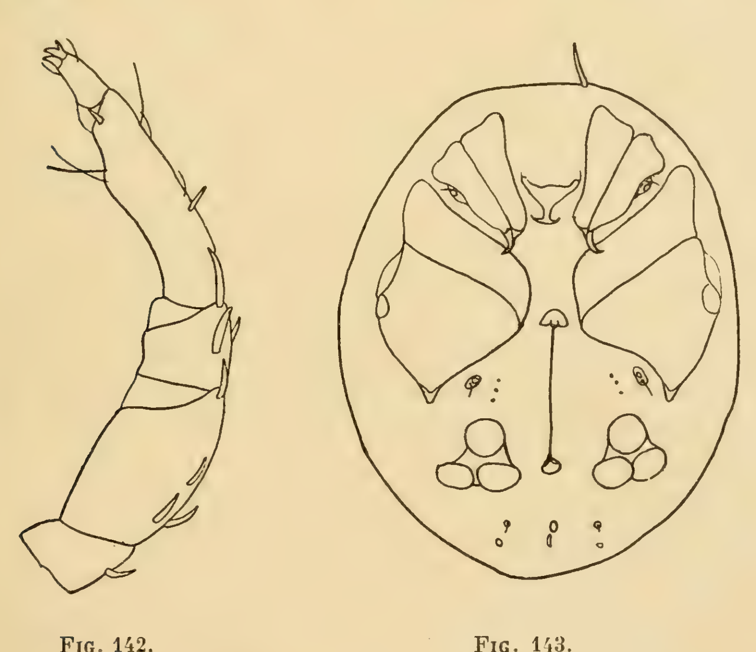


Fig. 142. Fig. 143.

Fig. 142. — *Pionacercus vatrax* (C. L. Koch), ♀. Palpus.
Fig. 143. — *Pionacercus vatrax* (C. L. Koch), ♀. Ventralansicht.

Die Palpen (Fig. 142) sind um fast ein Drittel länger. Sie messen auf der Streckseite: 0mm,042; 2. 0mm,115; 3. 0mm,063; 4. 0mm,150; 5. 0mm,049, Totallänge also 0mm,419. Sie erreichen die Länge der fünf ersten Glieder des Vorderbeines, bleiben aber hinter den Palpen des Männchens zurück. Die Ansatzstelle

der Tasthaare auf der Beugeseite des 4. Gliedes ist beim Weibchen deutlich erhöht, beim Männchen dagegen kaum. Es trägt aber die Streckseite desselben Gliedes beim Weibchen weniger feine Haare als beim Männchen, wo sie über die ganze Gliedlänge verteilt sind. Im Gegensatze zu *Pionacercus leuckarti* Piersig z. B. fällt die Abwesenheit langer Borsten, besonders auf dem 3. Artikel, auf. Es finden sich nur kurze, nicht gefiederte Borsten vor.

Das Epimeralgebiet des Weibchens (Fig. 143) gleicht eher demjenigen von *P. uncinatus* (Koenike), da die Hinterrandsecke der 4. Hüftplatte deutlich spitz ausgezogen ist. Dagegen ist der Innenrand dieser Platte sehr kurz.

Das Genitalorgan (Fig. 143) zeichnet sich durch seine Grösse aus. Die Genitalspalte erreicht fast eine Länge von $0^{mm},200$; Barrois und Moniez geben $0^{mm},173$ an. Die beiden Stützkörper bleiben klein. Dagegen weisen die Genitalplatten bedeutende Ausdehnung im Vergleich zu andern Arten dieses Genus auf. Von den drei Näpfen jeder Platte ist der vorderste am grössten, mit $0^{mm},052$ Durchmesser; die beiden andern sind nur unbedeutend kleiner. In der Lage stimmen sie mit den männlichen überein. Beim Weibchen liegen vor dem grössten Napfe in der weichen Haut drei Haarporen, welche bei einzelnen Individuen zu einer einzigen verwachsen.

Die Endglieder der Vorderbeine sind nicht verdickt.

Nymphe: Der Körper ist $0^{mm},480$ lang, $0^{mm},420$ breit, im Umriss breitelliptisch, ohne irgendwelche Einbuchtungen, aber mit schwachen Abflachungen am seitlichen Hinterrande. Die langen antenniformen Borsten besitzen einen gegenseitigen Abstand von $0^{mm},120$. Die grossen, schwarzpigmentierten Augen liegen am Stirnrande und sind $0^{mm},165$ voneinander entfernt. Der Körper ist hellgelb gefärbt, fast durchscheinend, und trägt bräunliche Flecken.

Der Rücken ist in der Längsrichtung liniert. Auf dem Vorderrücken liegen zwei kleine, längliche Chitinplatten, vor ihnen punktförmige Erhärtungen.

Die Palpen erreichen bereits eine bedeutende Länge ($0^{mm},295$)

und sind in ähnlicher Weise wie bei den erwachsenen Individuen beborstet. Das 4. Glied trägt auf kaum nennenswerten Erhöhungen zwei Beugeseitenhaare. Seine distale Gliedhälfte ist etwas breiter als die proximale. Masse der Streckseite der einzelnen Palpenglieder: 1. 0^{mm},028; 2. 0^{mm},084; 3. 0^{mm},045; 4. 0^{mm},105; 5. 0^{mm},033. Epimeralgebiet und Beine weisen ähnlichen Bau wie beim Weibchen auf; die Beine sind jedoch etwas weniger stark beborstet.

Das Genitalorgan besteht aus zwei stark geneigten Plättchen von länglicher Form, deren Vorderenden weitab voneinander liegen. Jedes trägt 2 Näpfe.

Meiner Ansicht nach handelt es sich hier um die Geschlechter ein und derselben Art. Dafür scheinen mir die 14 Fundorte der Spezies im Neuenburgersee zu sprechen. Die Angaben, welche Barrois und Moniez über das Weibchen geben, sind äusserst knapp, und es kann nicht mit Sicherheit entschieden werden, ob die Weibchen aus den hier genannten Fundorten trotz der erwähnten Verschiedenheiten mit den nordfranzösischen übereinstimmen. Es ist dies auch nicht möglich aus Koenikes (1909) kurzer Skizzierung des weiblichen Geschlechtes, das in der Länge nur 0^{mm},5 misst, und dessen Palpen nicht länger sein sollen als die drei Grundglieder des Vorderbeines.

Gen. *Pseudofeltria* Soar.

Pseudofeltria scutigera n. sp.

Fundort: Quelle der hydrobiologischen Station der Landschaft Davos, 1560 m., im Moos, am 9. September 1915, 6 ♂, 2 ♀ (1 ♀ mit 2 Eiern, das andere mit 1 Ei), 3 Nymphen; 26. Oktober 1915, T. 5,4° C., 2 ♂, 2 ♀, 4 Nymphen; 8. Februar 1916, T. 5,3° C., 1 ♂, 1 ♀ mit 3 Eiern von 0^{mm},175 Durchmesser; 26. Februar 1916, T. 5,3° C., 1 ♀ ohne Eier; 10. März 1916, T. 5,3° C., 2 ♀ mit je 2 Eiern.

Zum Vergleiche mit der einzigen bis jetzt bekannten Art dieses Genus, *Pseudofeltria scourfieldi* Soar (Soar 1904) mögen

der Beschreibung vorausgehend einige Masse angeführt werden.

	Pseudofeltria scourfieldi Soar ♀	*Pseudofeltria scutigera* n. sp. ♀
Körperlänge	0^{mm},560	0^{mm},555
Körperbreite	0^{mm},460	0^{mm},495
Palpuslänge	0^{mm},240	0^{mm},286
Länge des I. Beines	0^{mm},400	0^{mm},353
Länge des IV. Beines	0^{mm},680	0^{mm},612

Weibchen: Das schweizerische Exemplar ist bei gleicher Länge etwas breiter. Der Umriss des Körpers ist breit-eiförmig, vorn nur wenig schmäler als hinten. Der Stirnrand ist leicht vorgewölbt, der Hinterrand breit gerundet.

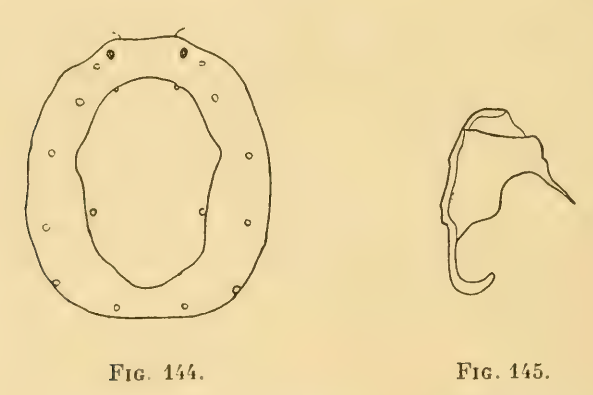


FIG. 144. FIG. 145.

FIG. 144. *Pseudofeltria scutigera* n. sp., ♀. Dorsalansicht.
FIG. 145. — *Pseudofeltria scutigera* n. sp., ♀. Maxillarorgan von der Seite.

Die antenniformen Borsten sind rückwärts gekrümmt, an ihrer Basis noch stielrund, distal aber flachgedrückt. Ihr gegenseitiger Abstand misst 0^{mm},091. Die Augen liegen etwas vom Stirnrand abgerückt. Sie sind voneinander 0^{mm},098 entfernt. Abweichend von *P. scourfieldi* Soar ist der Rücken nicht weichhäutig. In der etwa wie bei *Feltria*-Arten linierten Haut liegt ein poröses, grosses Schild (Fig. 144), dessen grösste Breite über die Mitte hinaus nach vorn verlagert ist und 0^{mm},230 misst, während die Länge 0^{mm},364 beträgt. Auch die Körper-

farbe weicht von der englischen Art ab. Nach Soar ist sie für seine Form orange. Die in Davos erbeuteten Exemplare hatten lebend gelblichen Grundton mit braunroten Flecken auf dem Rücken, rechts und links neben dem breiten weissen Excretionsorgan. Die Palpen und Beine sind durchscheinend, schwach gelblich angehaucht.

Das Maxillarorgan (Fig. 145) hat eine Länge von $0^{mm},157$. Seine ventrale Wandung setzt sich terminal in einen langgezogenen und schmalen Fortsatz fort, der sich an seinem Ende spaltet. Die beiden Spitzen sind weniger seitwärts gerichtet als aufwärts gebogen. Die obern Fortsätze sind spitz und weisen starke Aufwärtsbiegung auf. Die starkgebauten Mandibeln zeigen ein kräftig nach unten gekrümmtes Hinterende. Ihre Länge beträgt $0^{mm},161$. Das Klauenglied ist dünn und schwach hakenförmig, $0^{mm},052$ lang.

In der Breite ist der Palpus (Fig. 146) etwa so stark wie das 2. Glied des 1. Beines. Die Länge der einzelnen Artikel beträgt: 1. $0^{mm},028$; 2. $0^{mm},084$; 3. $0^{mm},052$; 4. $0^{mm},087$; 5. $0^{mm},035$, total $0^{mm},286$, also länger als bei der englischen Art. Die Palpen sind stämmig gebaut und mit wenig zahlreichen Borsten versehen. Auf der Beugeseite des vorletzten Gliedes bemerkt man über die Mitte hinaus dem distalen Ende genähert zwei mit Haaren besetzte Chitinhöcker, einen grössern äussern, der Mitte näher liegenden als der kleinere innere. Der Dorsalseite entspringen ihnen gegenüber zwei kurze, flache Borsten. Die distale Innenseite trägt einen kräftigen, kurzen Chitinzahn. Das Endglied endet stumpf und läuft in 4 Zähnchen aus.

Das Epimeralgebiet (Fig. 147), das mit seinen vordern Spitzen nur wenig über den Stirnrand hinausragt, bedeckt etwas mehr als die Hälfte der Bauchseite, jedoch weniger als dies bei *P. scourfieldi* Soar der Fall ist. In der Anordnung der einzelnen Platten und in deren Form findet zwischen beiden Arten Uebereinstimmung statt. Vielleicht ist der Hinterrand der 4. Epimere etwas stärker gebogen. Die Einlenkungsstelle des 4. Fusses ist bedeckt von einem Vorsprung der Epimere. Die Chitinstruktur ist feinporös.

Die 3 vordern Beinpaare sind kräftig entwickelt und stämmig gebaut, während das hinterste schlank erscheint. Die Beinlängen betragen : I. 0^{mm},350 ; II. 0^{mm},400 ; III. 0^{mm},470 ; IV. 0^{mm},610.

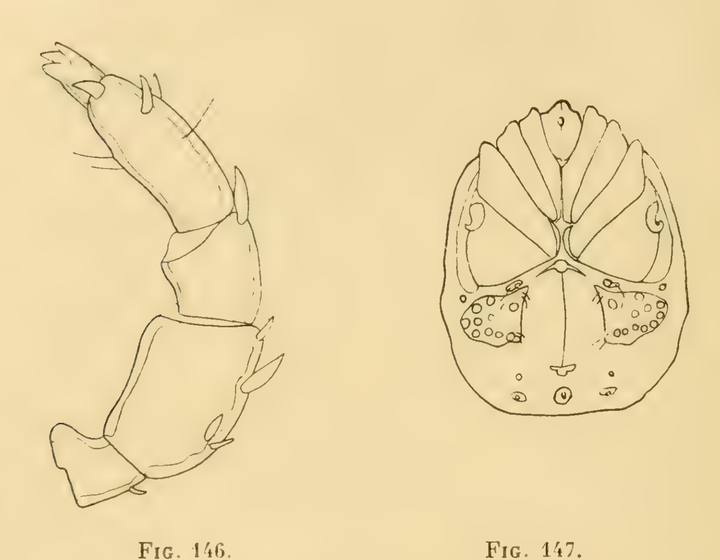


Fig. 146. Fig. 147.

Fig. 146. — *Pseudofeltria scutigera* n. sp., ♀. Palpus.
Fig. 147. — *Pseudofeltria scutigera* n. sp., ♀. Ventralansicht.

Soar erwähnt nur die Länge des I. und IV. Fusses und gibt diese mit 0^{mm},400, bzw. 0^{mm},680 an. Die Beine der schweizerischen Art sind also kürzer. Die Beborstung besteht aus meist kranzförmig die Gliedenden umstellenden, breiten Borsten, die am Rande sehr schwache Fiederung erkennen lassen. Die Streckseiten der mittleren Glieder sind mit kürzeren Dolchborsten besetzt. Ausserdem finden sich, wahrscheinlich als Ueberreste eines früheren Schwimmhaarbesatzes zu deutende, kürzere Haare, auf dem

I. Beine : 1 auf dem 4. und 3 auf dem 5. Gliede,
II. » 1 » » 4. » 2 » » 5. »
III. » 1 etwas stärkeres auf dem distalen Ende des 5. Gliedes.

Die Krallen der drei ersten Beine und entsprechend ihre Krallengruben sind sehr gross. Erstere sind stark gebogen, mit einem langen innern Nebenzahn von grösserer Breite als derjenigen des Hauptzahnes und einem grossen Krallenblatte versehen. Der 4. Fuss, dessen Borstenbesatz äusserst gering ist, zeigt auch Reductionen im Bau der Kralle, die weder Nebenzahn noch Krallenblatt aufweist, und in der Krallengrube, welche an Grösse erheblich abgenommen hat.

Das Genital- und Analgebiet (Fig. 147) beansprucht den ganzen von den Epimeren unbedeckten Raum. Die Genitalspalte misst in der Länge $0^{mm},182$, Stützkörper nicht inbegriffen; sie erstreckt sich ein gut Stück hinter die Genitalplatten. Das ganze Genitalorgan beansprucht bei der schweizerischen Art 41 % der Körperlänge, bei der englischen ca. 31 %. Der vordere Stützkörper ist gross und ankerförmig; er liegt ganz am Epimeralgebiet. Die flügelartigen Genitalplatten weichen in ihrer Form nicht wesentlich von denjenigen der Vergleichsart ab. Ihr Hinterrand besitzt eine kleine Vorwölbung. Die Länge des Innenrandes misst $0^{mm},105$, die Plattenbreite beträgt $0^{mm},122$. Jede Platte trägt 10-11 Näpfe, ausserdem am vordern und hintern Innenrande wenige Härchen.

Der Analhof liegt zwischen dem hintern Stützkörper und dem Hinterrande des Körpers. Der Porus ist von breitem Chitinring umgeben.

Männchen: Die Körpermasse betragen: Länge $0^{mm},420$, Breite $0^{mm},345$, Höhe $0^{mm},100$. Der Umriss ist fast elliptisch. Der Stirnrand ist zwischen den antenniformen Borsten auf eine Strecke von $0^{mm},087$ abgeflacht und fällt dann schief gegen den Seitenrand ab. Der Hinterrand besitzt keine Einbuchtung; er ist breit gerundet.

Die Haut ist wie beim ♀ liniert. Der Rücken (Fig. 148) trägt eine grosse, längliche Platte von $0^{mm},370$ Länge und $0^{mm},240$ maximaler Breite, die sich vor der Mitte befindet. Diese Panzerplatte ist feinporös. Die Augen liegen ganz am Stirnrande, $0^{mm},091$ voneinander entfernt. In der Färbung ist das ♂ lichter als das ♀.

Der Palpus weist sehr charakteristischen Bau auf. Die Breite des 2. Gliedes übertrifft leicht die Breite des benachbarten Beingliedes. Die Länge der einzelnen Glieder beträgt: 1. 0^{mm},035; 2. 0^{mm},084; 3. 0^{mm},045; 4. 0^{mm},084; 5. 0^{mm},031. Das 2. Palpenglied (Fig. 149) ist langgestreckt. Die distale Beugeseite endigt mit einem wulstförmigen Vorsprung. Die Beborstung ist schwach. Das vorletzte Glied weist eine in der distalen Hälfte bauchig vorspringende Beugeseite auf. Dort sind auf fast gleicher

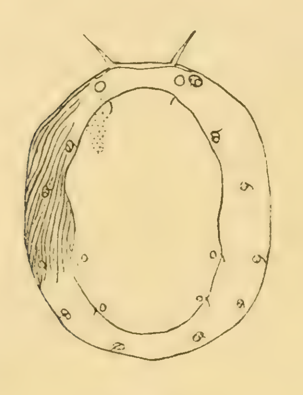




Fig. 148.



Fig. 149.

Fig. 148. — *Pseudofeltria scutigera* n. sp., ♂. Dorsalansicht.
Fig. 149. — *Pseudofeltria scutigera* n. sp., ♂. Palpus.

Höhe die beiden Beugeseitenhaare eingelenkt, das innere weniger weit hinten, das äussere neben dem schwachen Chitinzahn. Der Chitinzahn am distalen Ende der Beugeseite ist kurz und dick. Auf der Streckseite stehen in der Mitte und ungefähr auf gleicher Höhe die beiden breiten Borsten wie beim ♀. Gegen das distale Ende hin ist dann das Glied mit feinen Härchen bedeckt. Das Endglied ist sehr kräftig gebaut, nach dem Ende hin nimmt es an Breite etwas zu. Vier Klauen entspringen dort, wovon die beiden dorsalen klein, die beiden ventralen jedoch länger sind und einander anliegen.

Auch die männliche Mandibel (Fig. 150) ist im Grundgliede stark gekrümmt. Ihre Länge beträgt 0^{mm},136.

Bis auf einen äusserst schmalen Saum am hintern Körperrande wird die ganze ventrale Fläche von einem Panzer (Fig. 151) bedeckt, der durch eine Verwachsung sämtlicher Epimeren unter sich und Erhärtung der Haut um Genital- und Analhof entstanden ist. Die Form der einzelnen Epimeren lässt sich infolge des Vorhandenseins deutlicher Suturen erkennen.

Die Genitalöffnung ist kurz; sie misst $0^{mm},080$. Ihre Breite ist vorn etwas grösser als hinten. Jede Seite zählt 11 Genital-

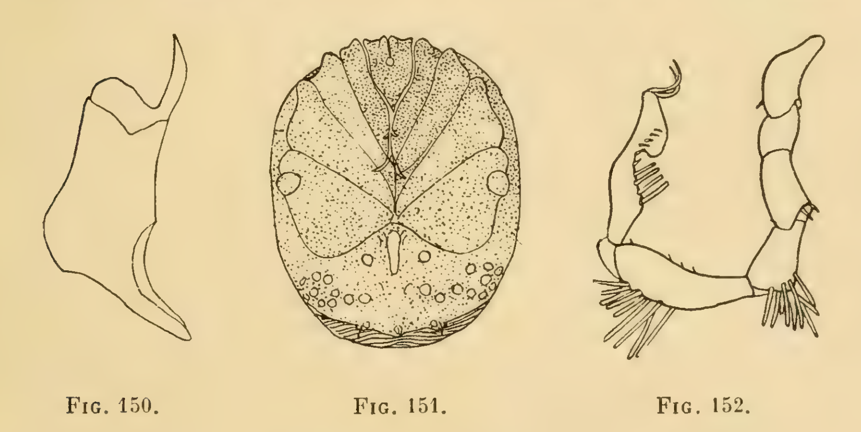


Fig. 150. Fig. 151. Fig. 152.

Fig. 150. — *Pseudofeltria scutigera* n. sp., ♂. Mandibel.
Fig. 151. — *Pseudofeltria scutigera* n. sp., ♂. Ventralansicht.
Fig. 152. — *Pseudofeltria scutigera* n. sp., ♂. 4. Bein rechts.

näpfe, die besonders aussen dicht gruppiert sind. Die Analöffnung ist mit den beiden Analdrüsen in den Panzer einbezogen.

Längen der Beine: I. $0^{mm},350$; II. $0^{mm},367$; III. $0^{mm},380$; IV. $0^{mm},550$. Die drei ersten Beinpaare weichen in ihrer Länge nur wenig voneinander ab und gleichen in Bau, Aussehen und Ausrüstung mit Borsten den weiblichen. Dagegen ist das 4. Bein (Fig. 152) um so bemerkenswerter. Dieses ist etwas schwächer als die drei andern, und vom 4. Gliede an macht sich eine geschlechtliche Differenzierung geltend, welche an diejenige des Männchens von *Pionacercus uncinatus* (Koenike) erinnert. Die 3 ersten Glieder sind fast gänzlich unbewaffnet. Am distalen Ende des verlängerten 4. Gliedes steht zum Schutze

des Gelenkes ein Büschel zahlreicher Borsten (ca. 10). Das vorletzte Glied hat sich noch mehr gestreckt, ist keulenförmig und trägt 7-8 Borsten vor dem distalen Gliedende und auf demselben. Das Endglied endlich erinnert schwach an das Greifglied bei *Piona*-Männchen. Am Grunde dorso-ventral abgeplattet, verbreitert es sich distal, zeigt dort aber laterale Abplattung. Die Aussenseite ist in ihren zwei letzten Dritteln mit einer Aushöhlung versehen. Ihr entspringen proximal 4 gleichlange und 1 kürzere Borste, im distalen Abschnitt 4 ganz kurze. Die Krallengrube ist grösser als beim ♀.

Im Bau der Krallen finden sich keine Abweichungen vom andern Geschlecht vor : die 3 ersten Paare sind stark gekrümmt, mit breitem Innenzahn und Krallenblatt versehen. Die Kralle des 4. Fusses entbehrt dieser Nebenorgane; sie ist ein schwacher Hauptzahn.

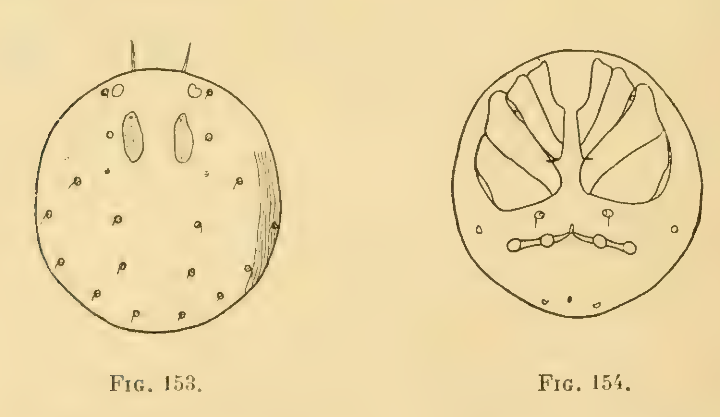


FIG. 153. FIG. 154.

FIG. 153. — *Pseudofeltria scutigera* n. sp., Nymphe. Dorsalansicht.
FIG. 154. — *Pseudofeltria scutigera* n. sp., Nymphe. Ventralansicht.

Nymphe : Der Umriss der Nymphe ist breit-oval. Ihr Körper misst 0^{mm},400 in der Länge und 0^{mm},350 in der Breite. Der Rücken trägt (Fig. 153) an Stelle des grossen Schildes der erwachsenen Individuen hinter den Augen zwei kleinere Platten, die erst schwach chitinisiert sind und lang-ovale Form besitzen. Sie messen in der Länge 0^{mm},077, in der Breite 0^{mm},045 und tragen an ihrem vordern Ende ein feines Haar.

Infolge ihrer äusserst schwachen Chitinisierung ist ihr Umriss nicht überall ganz scharf gezeichnet.

Ventral liegen die Verhältnisse ähnlich wie beim Weibchen (Fig. 154). Die Epimerengruppen werden zwar durch relativ grössere Zwischenräume voneinander getrennt. Die äussern Verbreiterungen der 4. Epimeren erscheinen sehr schmal. Auch in den Beinen und Krallen und im Bau des Maxillarorganes und der Palpen sind keine grössern Unterschiede zu erwähnen.

Das provisorische Genitalorgan (Fig. 154) ist von demjenigen von *Feltria*-Arten dagegen deutlich verschieden und gleicht viel eher dem Organ, wie es *Piona, Pionacercus* und andere verwandte Arten zeigen. Von der Mitellinie gehen zwei schmale, wenig einander zugeneigte Platten aus. Median spitzen sie sich zu. Ihre Spitzen berühren sich. Jede Platte trägt zwei Näpfe, deren Durchmesser grösser als die Plattenbreite ist. Der äussere Napf steht am Plattenende und ist vom innern durch einen Abstand von $0^{mm},024$ getrennt. Auf den Platten stehen vereinzelte Härchen.

Der Analhof ist dem Hinterende stark genähert.

Das Auffinden dieser zweiten *Pseudofeltria*-Art in männlichen, weiblichen und jugendlichen Exemplaren ermöglicht eine Vervollständigung der von Soar (1904) gegebenen Gattungsdiagnose. Ich möchte folgende Fassung vorschlagen :

Körper weichhäutig oder gepanzert. Epimeren beim Weibchen in vier durch Zwischenräume getrennte Gruppen, beim Männchen zu einer einheitlichen Platte verwachsen, seitlich und hinten mit einem Genitalorgan und Analhof einschliessenden ventralen Panzer verschmolzen. Beine ohne Schwimmhaare, die drei ersten Paare stämmig, das letzte schlank. Kralle des 4. Fusses ohne Nebenzahn oder Krallenblatt. 4. Bein des Männchens mit sekundären Geschlechtsmerkmalen. Genitalorgan gross ; beim Weibchen jederseits der Genitalöffnung eine Platte mit ca. 10 Näpfen, beim Männchen Näpfe auf dem Bauchpanzer jederseits einer kurzen medianen Spalte gelegen.

Nymphe mit je 2 auf schmalen Platten gelegenen Näpfen, sonst wie das Weibchen gebaut.

Wie Soar hervorhebt, hat die grosse Aehnlichkeit des von ihm gefundenen Weibchens mit Vertretern der Gattung *Feltria* den Gattungsnamen bedingt. Wolcott (1905) hält dafür (p. 213), *Pseudofeltria* dem Genus *Feltria* als blosses Sub-Genus unterzustellen. Meiner Ansicht nach ist infolge Auffindens von Männchen und Nymphe kein Zweifel mehr darüber möglich, dass *Pseudofeltria* ein Genus für sich darstellt, dass es aber von der Gattung *Feltria* bedeutend weiter entfernt steht, als z. B. von gewissen Gattungen der *Pioninae*. Wohl am nächsten dürfte *Pseudofeltria* mit *Forelia* Haller verwandt sein. Die hauptsächlichsten Merkmale, in welchen es mit diesem Genus übereinstimmt, sind die folgenden :

1. im Bau des Maxillarorganes : geringe Ausbildung der Seitenwandung und weit nach hinten gezogener, kräftiger Fortsatz. Die Mandibeln sind wie bei *Forelia* mit deutlicher Knickung versehen, während *Feltria* langgestreckte, schlanke, nur schwache Biegung aufweisende Mandibeln besitzt.

2. im Bau der Epimeren : 3. und 4. Hüftplatte bilden die gemeinsame Innenspitze der hintern Hüftplattengruppe. Die Hinterränder der 4. Epimeren bilden eine Bucht, in welcher das Genitalorgan teilweise Aufnahme findet. Beim Männchen ist infolge der Verwachsung der einzelnen Platten die Aehnlichkeit mit *Forelia* grösser als beim Weibchen. Beiden Geschlechtern fehlt aber die Hinterrandsspitze der 4. Epimere.

3. Genitalorgan : Beim ♀ flügelförmige Napfplatten beiderseits der Geschlechtsspalte, die nicht am Hinterrande des Körpers Einschnitte erzeugt, wie meist bei *Feltria*. Beim ♂ Genitalöffnung direkt hinter den Epimeren.

4. Beine : Wohl erinnern die drei vordern Beinpaare eher an *Feltria* infolge ihrer verdickten Glieder und des Mangels an Schwimmhaaren. *Feltria*- ♂ besitzen jedoch keine sekundären Geschlechtsmerkmale am 4. Bein ; bei *Forelia* ist dies regelmässig der Fall.

5. Nymphe : Das provisorische Genitalorgan der Nymphe nähert sich in seinem Bau *Forelia*-Nymphen. Es besitzt längliche, dachförmig einander zugeneigte, je zwei Näpfe tragende

Platten direkt hinter dem Epimeralgebiet und nicht rundliche, am hintern Körperrande gelegene Platten, auf denen sich gewöhnlich mehrere Näpfe befinden.

Alle diese Gründe sprechen dafür, dass wir es bei dieser Art mit einer nahen Verwandten von *Forelia* zu tun haben. Es wird dadurch das Verbleiben der Gattung *Pseudofeltria* in der Unterfamilie der *Unionicolinae* (Koenike 1910) zur Unmöglichkeit. *Pseudofeltria* hat ihren Platz in der Unterfamilie der *Pioninae*.

Gen. *Forelia* Haller.

Forelia parmata Koenike.

Fundorte: Neuenburgersee, 432 m., in Tiefen von 6-90 m., aus Frühjahrs-, Herbst- und Winterfängen. Eiertragende Weibchen aus einem Fang vom 1. November 1917 (90 m. tief). Ein ♀ trug 25 Eier von 0^{mm},150 Durchmesser. Nymphen in Fängen vom 27. Februar 1910 und 25. April 1919; leg. Monard. Luganersee, 276 m., in Tiefen von 30 m.; Fehlmann 1911. Weissensee westlich Füssen, 787 m.; P. S.

Weibchen: Weder Piersig (1901) noch Koenike (1909) erwähnen in ihrer Beschreibung dieser Art, dass das Weibchen ähnlich wie *F. cetrata* (Koenike) auf dem Rücken mit Panzerbildungen versehen ist (Fig. 155). Diese Platten sind bei verschiedenen Exemplaren von ungleicher Grösse. Bisweilen übertreffen sie diejenigen der Vergleichsart an Ausdehnung. Hinter den Augen liegt ein Paar länglicher Platten, die vorn meist mit einem Haarplättchen verwachsen. Schief hinter diesem und weiter aussen liegt ein kleines, rundliches Plattenpaar, weiter hinten noch eines von ungefähr gleicher Grösse wie das mittlere, doch der Mittellinie stark genähert. Die Genitalöffnung misst bei einem Weibchen aus dem Neuenburgersee 0^{mm},175 in der Länge; Piersig (1901) gibt nur 0^{mm},134 an.

Nymphe: Der Körper misst in der Länge 0^{mm},435, in der Breite 0^{mm},345. Der Umriss ist derselbe wie beim weiblichen Geschlechte. Der Stirnrand trägt eine deutliche Einbuchtung.

Der gegenseitige Abstand der antenniformen Borsten beträgt 0mm,080, der Augen 0mm,126. Die Epidermis ist grobliniert. Von den dorsalen Panzerflecken des Weibchens sind nur die vorderen entwickelt, und auch diese in nur schwacher Weise.

Die 3. Epimere zeigt eine besser entwickelte Innenkante als die Nymphe von *F. cetrata* (Koenike). Die Genitalbucht ist tiefer und infolge der stärkern Ausschweifung des innern Hinterrandes der 4. Hüftplatte mehr gerundet.

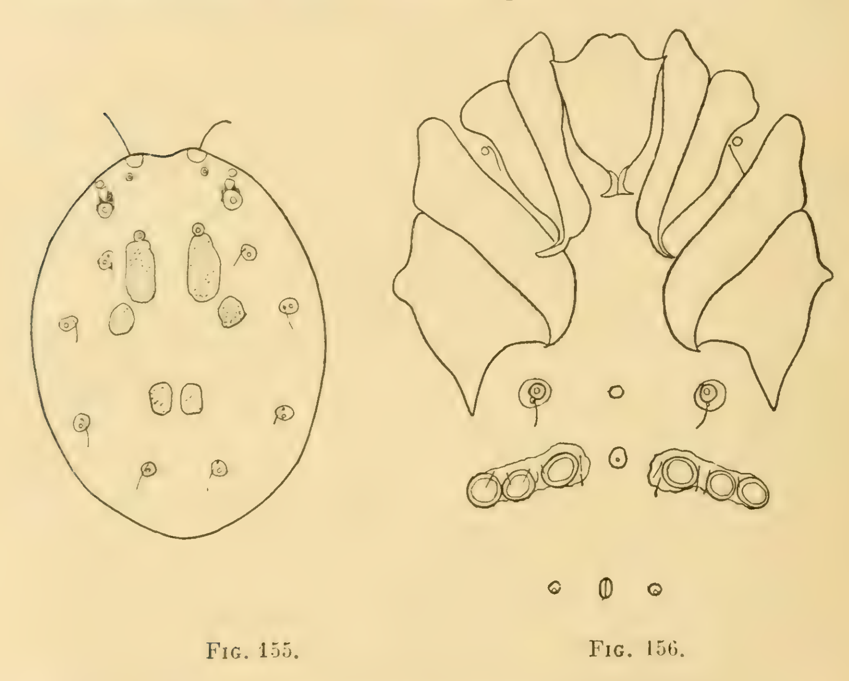


Fig. 155. Fig. 156.

Fig. 155. — *Forelia parmata* Koenike, ♀. Dorsalansicht.
Fig. 156. — *Forelia parmata* Koenike, Nymphe. Epimeral- und Genitalgebiet.

Sechs Genitalnäpfe (Fig. 156) liegen auf zwei länglichen Genitalplatten, die kürzer und schmäler sind als die der Vergleichsnymphe. Auf jeder Platte berühren sich die beiden äussern Näpfe; der mittlere und innere sind voneinander nur durch einen geringen, weniger als einen Napfdurchmesser betragenden Zwischenraum geschieden. Die Napfplatte ist 0mm,077 lang, 0mm,028 breit.

Die Beine und Palpen erinnern in ihrem Bau an diejenigen des Weibchens.

Auffällig ist das häufige Auftreten der Art in der Tiefe des Neuenburgersees, da sie sonst meist in wenig tiefen, stehenden und auch in fliessenden Gewässern vorkommt. [Die von Zschokke (1911) erwähnten Exemplare beziehen sich auf *F. cetrata* (Koenike)].

Forelia cetrata (Koenike).

Fundorte: Vierwaldstättersee, 437 m., im Litoral vor Luzern, am 8. November 1908, 1 ♂, 2 ♀; vor Pension Stutz, 40-50 m. tief, 1 ♂, 1 ♀, am 18. April 1908; 1 ♀ im Luzerner Arm, 32 m. tief; 11 meist eiertragende Weibchen in 35 m. Tiefe vor Hergiswil; Walter 1906, 1907a, Zschokke 1911: *Tiphys zschokkei*. Davosersee, 1560 m., Litoralzone, 3 Fänge; Schmassmann 1920. Ein Dregdezug aus 1-2 m. Tiefe lieferte mir 12 eiertragende Weibchen, 6 Männchen und eine Nymphe am 1. August 1918.

Die Untersuchung einer grösseren Anzahl von Exemplaren dieser Spezies aus den verschiedenartigsten Fundorten hat eine Reihe von Abweichungen vom Typus constatieren lassen, die sich insbesondere auf den Bau der Beugeseite des 4. Palpengliedes, auf die Grösse und Form der Genitalplatte beziehen, wo die Zahl der Näpfe von Individuum zu Individuum schwankt; sie kann bis 40 auf jeder Platte betragen. Ich glaube deshalb, die von mir (1906, 1907a) *Tiphys zschokkei* benannte Form auf diese Art beziehen zu müssen, um so mehr, als die der Beschreibung zu Grunde gelegten Exemplare in mehr als einer Hinsicht Missbildungen, besonders in der Körperform, aufweisen.

Die Färbung des Körpers ist meist ein dunkles Rot mit mehr oder weniger intensiver Violettfärbung der Chitinteile.

Nymphe: Der $0^{mm},525$ lange, $0^{mm},405$ breite Körper zeigt ähnlichen Umriss wie der weibliche. Die Einbuchtung am Stirnrand ist deutlich ausgeprägt. Der Abstand zwischen den langen antenniformen Borsten beträgt $0^{mm},090$, zwischen den Augen $0^{mm},150$. Die Epidermis ist weitläufig liniert.

Die Palpen besitzen ähnlichen Bau wie beim Weibchen. Die Beugeseitenhaare stehen auf winzigen Höckern.

Das Epimeralgebiet nimmt nicht ganz die vordere Ventralhälfte in Anspruch; die Spitzen der 1. Hüftplatten stehen ziemlich weit vom Stirnrande ab. Die Hinterrandsspitze der 4. Epimere ist deutlich ausgezogen.

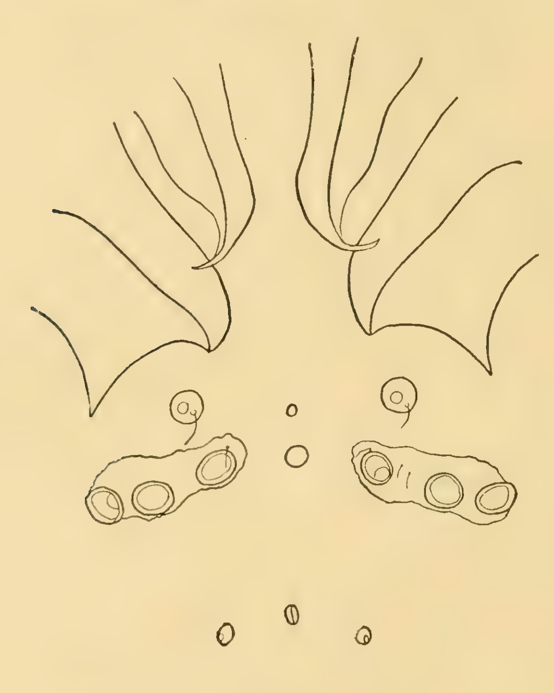


Fig. 157.

Forelia cetrata (Koenike), Nymphe. Epimeral- und Genitalgebiet.

Die ähnlich wie bei den Imagines ausgebildeten Beine tragen wenig Schwimmhaare auf den vorletzten Gliedern der drei hintern Beinpaare.

Die Genitalnäpfe (Fig. 157) liegen, 6 an der Zahl, auf zwei länglichen, $0^{mm},098$ langen, und $0^{mm},042$ breiten, dachartig schiefen, in der Mitte aber sich nicht berührenden Platten. Ihr Rand ist zum Teil wellig. Die beiden äussern Näpfe jeder Platte sind einander sehr genähert; weniger nah beieinander

liegen der mittlere und innere; der letztere ist von 2-3 kurzen Haaren umstellt. Zwischen beiden Platten auf der Medianlinie liegt ein Chitinfleck.

Aturinae.

Gen. *Aturus* Kramer.

Aturus crinitus Thor.

Fundort: Cadagnobach, ca. 1900 m., Val Piora, 9. August 1918, 7 ♂, 7 ♀, von denen zwei mit je einem grossen Ei, 1 Nymphe; leg. Steinmann.

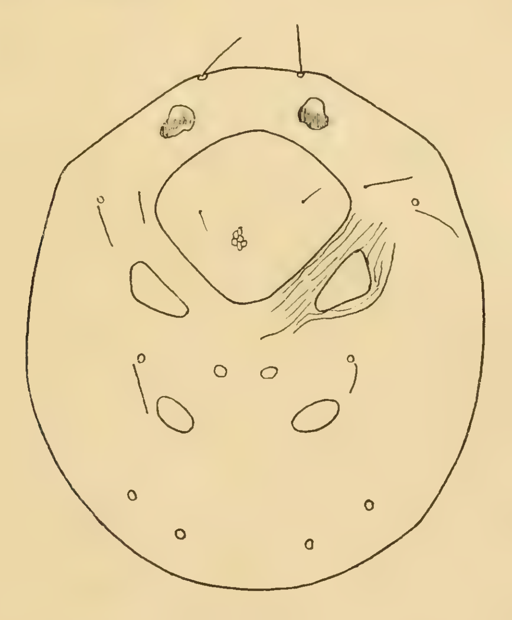


Fig. 158.

Aturus crinitus Thor, Nymphe. Dorsalansicht.

Nymphe: Sie misst in der Länge $0^{mm},330$, in der Breite $0^{mm},275$. Der Körperumriss ist oval; zwischen den antenniformen Borsten aber ist der Stirnrand quer abgeschnitten, und seine seitlichen Partien sind abgeschrägt. Der Hinterrand zeigt breite Rundung (Fig. 158).

Die Körperbedeckung ist noch zum grössten Teile weich, die Haut mit groben Linien versehen. Die grösste der Rückenplatten liegt auf der vordern Hälfte, ist breit vierseitig mit abgerundeten Ecken, $0^{mm},100$ lang, $0^{mm},125$ breit und wie die andern Rückenplättchen mit hexagonaler Oberflächenstruktur versehen. Es folgen hintereinander ein Paar dreieckige Plättchen, in der Körpermitte ein Paar rundliche Chitinflecken und zuletzt ein Paar kleine, ovale Schildchen. In der Zahl und Anordnung der Platten herrscht Analogie mit der Rückenpanzerung der Nymphe von *Aturus scaber* Kramer; doch ist die vordere mediane Platte in Form und Grösse etwas abweichend.

Die Palpen sind dünner als das Vorderbein, die Aussenzapfen am distalen Rand des 2. Gliedes erst schwach markiert. Das schlanke 4. Glied trägt kräftige Beugeseitenhaare. Die Glieder messen auf der Streckseite: 1. $0^{mm},017$; 2. $0^{mm},042$; 3. $0^{mm},022$; 4. $0^{mm},094$; 5. $0^{mm},031$.

Die einzelnen Epimerengruppen verwachsen noch nicht zu einem einheitlichen Bauchpanzer. Zwischen ihnen bemerkt man aber bereits eine leichte Erhärtung der Epidermis, welche von feinen Poren durchbrochen wird.

Das 4. Beinpaar ist in der Nähe des Vorderrandes der 4. Epimeren eingelenkt.

Das am seitlichen Hinterrande gelegene Genitalorgan besteht aus zwei länglichen, schmalen Platten mit je zwei an ihre Enden verlagerten Näpfen.

Der Excretionsporus mündet terminal.

ARRHENURINAE.

Gen. *Arrhenurus* Dugès.

Arrhenurus adnatus Koenike.

Fundorte: Achensee, 923 m., Equisetum; BREHM 1912: *Arrhenurus* spec. Lunzer Untersee, 608 m., Characetum und Schlamm, bis 25 m. tief. Luganersee, 274 m., 40 m. tief; FEHLMANN 1911: *Arrhenurus* spec.

Von dieser Art war bis jetzt erst das männliche Geschlecht bekannt. Aus drei verschiedenen Fundorten des Alpengebietes bin ich in den Besitz des Weibchens gelangt und dadurch in die Lage versetzt worden, dessen Beschreibung folgen zu lassen.

Weibchen: Schon in der Körperform und in der Körpergrösse bekundet sich die nahe Verwandtschaft dieser Art mit *Arrhenurus caudatus* de Geer. Der Körper misst in der Länge $1^{mm},320$, in der Breite $1^{mm},110$. Das Stirnende ist aber etwas stärker verschmälert, die Körperbreite etwas bedeutender als bei der Vergleichsart. Der Stirnrand zeigt fast völlige Abflachung. Hinterrandsecken treten nicht zum Vorschein; dagegen trägt der seitliche Hinterrand eine seichte Einbuchtung zur Schau. Der Rückenbogen steht vom Stirnrande etwas weiter ab als vom hintern Körperrande. Die dorsale Platte hat ovalen Umriss, zeigt aber je eine deutliche Einbuchtung an den vordern Seitenrändern, sodass sich deren Vorderende bedeutend verschmälert.

In der Form und Ausstattung stimmen die Palpen mit den männlichen überein. Von den acht Borsten auf der Innenseite des 2. Gliedes stehen meistens zwei etwas weiter rückwärts. Die Streckseiten der einzelnen Glieder messen: 1. $0^{mm},045$; 2. $0^{mm},108$; 3. $0^{mm},070$; 4. $0^{mm},115$; 5. $0^{mm},060$.

Das Hüftplattengebiet verbreitert sich hinten stärker als bei *Arrhenurus caudatus* (de Geer), eine Folge der breitern 4. Epimeren. Die letztern besitzen einen gegenseitigen Abstand von $0^{mm},105$. Der Innenrand der 3. Epimere besitzt halbe Länge desjenigen der 4. Hüftplatte. Die zu einer einheitlichen Platte verwachsenen vordern Epimerenpaare enden hinten in einem abgestumpften Winkel.

Das Genitalorgan liegt näher am Epimeralgebiet als bei der Vergleichsart. Die beiden Lefzen bilden zusammen eine Figur von apfelförmigem Durchschnitt, deren Länge $0^{mm},165$ bei $0^{mm},200$ Breite beträgt. Sie lassen keine chitinösen Erhärtungen auf ihrer Oberfläche erkennen. Die Napfplatten schliessen sich in ähnlicher Weise an die Lefzen an wie bei *A. caudatus* (de

Geer), sind aber breiter und unterscheiden sich von ihnen vor allem dadurch, dass ihr Hinterrand eine bedeutende Biegung nach hinten aufweist, die über den Hinterrand der Lefzen hinausragt.

Arrhenurus cylindratus Piersig.

Fundorte: Tümpel am Ufer der Saane bei Château-d'Oex, 1000 m., August, September und Oktober 1908; Delachaux 1911. Graben an der Eisenbahnlinie Interlaken-Daerligen, 560 m., September 1908. Oeschinensee, 1550 m.; Schmassmann 1920. Davosersee, 1560 m.; Schmassmann 1920 und Walter. Christlesee im Allgäu, 916 m; P. S. Silvaplanersee, 1794 m.; Schmassmann 1920. St. Moritzersee, 1771 m; Borner 1917, Schmassmann 1920.

In der Färbung tritt oft Abweichung von derjenigen der Formen des Tieflandes ein. Die blaugrüne bis gelbgrüne Färbung des Körpers weicht in den hochliegenden Alpenseen einer gelblich-roten Färbung; Beine und Palpen erhalten einen rötlich-violetten Anflug. Diese Beobachtung war an Exemplaren aus dem Oeschinen- und dem Silvaplanersee recht deutlich, am auffälligsten aber an solchen aus dem St. Moritzersee. Es sind dies die höchstgelegenen Fundorte dieser Art, und dieser Farbenwechsel dürfte im Zusammenhang mit dem tieftemperierten Wasser stehen, gewissermassen also als Schutz vor der Kälte aufgefasst werden.

Der Palpus von Männchen und Weibchen trägt auf der Innenseite des 2. Gliedes meist eine grössere Anzahl von Borsten als die von Piersig (1897-1900) angegebene. Es sind meist 5 bis 6. Die Borstenzahl ist jedoch ziemlich veränderlich, wechselt sogar an den beiden Palpen desselben Tieres.

Abweichungen von der typischen Form (Koenike 1909) zeigt auch das weibliche Genitalorgan, besonders bei den Exemplaren aus dem St. Moritzersee. Der vordere Napfplattenrand verläuft bisweilen fast senkrecht zur Längsachse des Körpers. Der hintere Rand setzt weit seitlich an den Lefzen an, zieht sich

dann im Bogen zunächst nach hinten, um erst dann in seitlicher Richtung zu verlaufen. Die gleiche Eigentümlichkeit zeigen auch die Weibchen aus dem Oeschinen- und Silvaplanersee.

Nymphe: Ihre Körperlänge misst 0^{mm},525, ihre Breite 0^{mm},450. Die Gestalt des Rumpfes ist breitoval, das Stirnende breit gerundet und der Hinterrand mit je einer seitlichen Abflachung versehen. Die Färbung ist ein helles Gelb. Die Epimeren und das Genitalorgan werden von bräunlichen Rändern umfasst; die Beine und Palpen sind an der Basis schmutziggelb, während die vier distalen Beinglieder stark rötlich tingiert sind. So stellt sich die Färbung für ein Exemplar aus dem St. Moritzersee dar; in den tiefer gelegenen Fundorten schwindet die rötliche Farbe. Die Nymphen von Château-d'Oex sind grün gefärbt.

Die noch weiche Körperhülle erscheint grobliniert. Auf ihr heben sich die chitinisierten Drüsenhöfe recht deutlich ab. Die langen und feinen antenniformen Borsten sind nach vorn gerichtet.

Der Palpus trägt auf der Innenseite des 2. Gliedes drei kurze, nebeneinanderstehende Borsten in der Nähe des distalen Randes.

Die Epimeren sind wie beim Weibchen angeordnet; sie sind feinporös. Die beiden vordern Paare laufen hinten in eine Spitze aus, deren Ränder nicht chitinisiert sind (Fig. 159).



Fig. 159.

Arrhenurus cylindratus Piersig, Nymphe. Ventralansicht.

Das Genitalorgan besteht aus zwei länglichrunden, etwas schief gestellten Platten, welche sich median berühren. Jede derselben trägt ca. 40 kleine Näpfe.

Larve: Der Körper hat ohne Capitulum eine Länge von 0^{mm}.220, mit demselben von 0^{mm},294. Die Breite beträgt 0^{mm}.200. Er ist breitoval und wie die Beine rotgefärbt bei Exemplaren,

die im St. Moritzer- und Davosersee erbeutet wurden, grün dagegen bei Larven von Château-d'Oex. Den Rücken bedeckt eine annähernd die Körperform wiederholende, gefelderte Platte (Fig. 160).

Das Capitulum ist 0^{mm},112 lang, an der Insertionsstelle der Palpen 0^{mm},045 breit, im hintern Abschnitt etwas schmäler. Hinten schliesst er abgerundet ab. Die Palpen sind relativ schlank. Ihr Endglied trägt neben 4 bis 5 kurzen und feinen Borsten eine solche von 0^{mm},140 Länge.

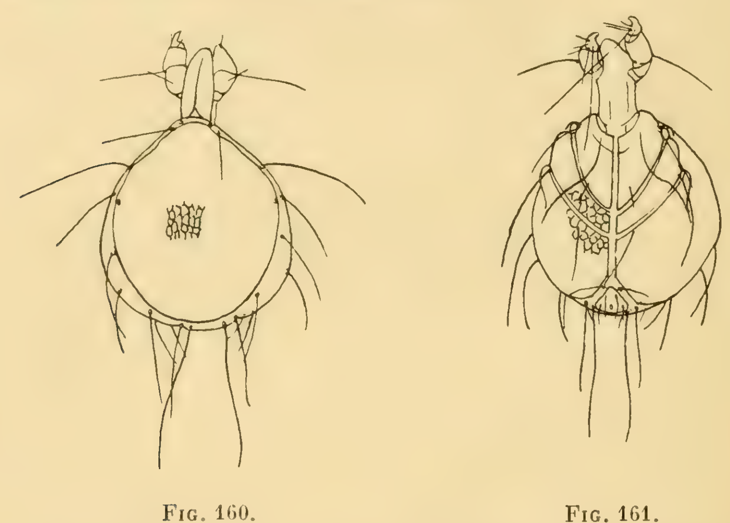


Fig. 160. Fig. 161.

Fig. 160. — *Arrhenurus cylindratus* Piersig, Larve. Dorsalansicht.
Fig. 161. — *Arrhenurus cylindratus* Piersig, Larve. Ventralansicht.

Die Epimeren entsprechen in ihrem allgemeinen Bau demjenigen der Gattung. Die 2. Hüftplatte nimmt nach innen an Breite ab. Die Sutur zwischen der 2. und 3. Platte ist weniger steil gerichtet als bei der Larve von *Arrhenurus globator* (O. F. Müll.) (Koenike 1907); sie ist leicht bogig. Der Ausschnitt zwischen den 3. Epimeren zur Aufnahme des Excretionsporus ist spitzwinkliger. Die 2. Hüftplatte trägt ausser der langen Borste am Aussenrand keine andere, wie dies bei *A. globator* (O. F. Müll.) auf der Sutur zwischen den beiden hintern Epimeren der Fall ist (Fig. 161).

Die Beine sind etwas länger als der Körper. Ihr 3. und 4. Glied erscheint ventral leicht aufgetrieben, das Endglied jedoch schlank und schwach S-förmig gekrümmt. Der Borstenbesatz ist reichlicher als bei der Vergleichslarve. Auf der Ventralseite des 2. Gliedes stehen bis $0^{mm},125$ lange Borsten ; die Beugeseite des 4. Gliedes trägt 3-5 kürzere Haare.

Das Analplättchen hat die Form eines Kreisausschnittes.

ZITIERTE LITERATUR

1887. Barrois, Th. et R. Moniez. *Catalogue des Hydrachnides recueillis dans le Nord de la France.* Lille.

1917. Borner, L. *Die Bodenfauna des St-Moritzersees. Eine monographische Studie.* Arch. Hydrobiol. und Planktonk., Bd. 13.

1909. Brehm, V. *Charakteristik der Fauna des Lunzer Mittersees.* Internat. Revue d. ges. Hydrob. und Hydrogr., Bd. 2.

1912. Id. *Notizen über die Fauna des Achensees im Tirol.* Arch. Hydrobiol. und Planktonk., Bd. 7.

1914. Id. *Die Fauna der Lunzerseen verglichen mit der der andern Alpenseen.* Internat. Revue d. ges. Hydrob. und Hydrogr., Bd. 6.

1911. Delachaux, Th. *Notes faunistiques sur l'Oberland bernois et le Pays d'En Haut vaudois.* Revue Suisse Zoologie, Vol. 19.

1911. Fehlmann, W. *Die Tiefenfauna des Luganersees.* Internat. Revue d. ges. Hydrob. und Hydrogr., Biol. Suppl. 4.

1903. Halbert, J.-N. *Notes on Irish Species of Eulais.* Ann. Nat. Hist. (7), Vol. 12.

1906. Id. *Notes on Irish Hydrachnida with description of a new Genus and two new Species.* Ann. Nat. Hist. (7), Vol. 18.

1911. Id. *Hydracarina. In: Clare Island Survey.* Proc. R. Irish Acad., Vol. 31.

1892. Koenike, F. *Zwei neue Hydrachniden-Gattungen aus dem Rhätikon.* Zool. Anz., Bd. 15.

1896. Id. *Zwei neue Hydrachniden-Gattungen nebst sechs unbekannten Arten.* Zool. Anz., Bd. 19.

1902a. Id. *Acht neue Lebertia-Arten, eine Arrhenurus- und eine Atractides-Art.* Zool. Anz., Bd. 25.

1902b. Id. *Ueber ein paar Hydrachniden aus dem Schwarzwald, nebst Beschreibung von Feltria minuta Koen. ♂ aus dem Rhätikon.* Mitt. Bad. Zool. Ver., Bd. 13/14.

1907. Koenike, F. *Beitrag zur Kenntnis der Hydrachniden.* Abh. naturw. Ver. Bremen, Bd. 19.

1909. Id. *Acarina.* In : *Brauer, Süsswasserfauna Deutschlands.* Heft 12.

1910. Id. *Ein Acarinen- insbesondere Hydracarinen-System nebst hydracarinologischen Berichtigungen.* Abh. naturw. Ver. Bremen, Bd. 20.

1912. Id. *Neue Hydracarinen aus der Unterfamilie der Hydryphantidae.* Zool. Anz., Bd. 40.

1914. Id. *Bewohnt Lebertia tauinsignita (Lebert) Sig Thor in der Tat den Vierwaldstätter- und Bodensee?* Zool. Anz., Bd. 46.

1915. Id. *Ueber wenig bekannte und neue Wassermilben der Gattung Hydryphantes von Borkum, Juist und Ostfriesland.* Arch. für Naturg., 81. Jahrgang.

1918. Id. *Beitrag zur Kenntnis einiger Thyas-Arten.* Abh. naturw. Ver. Bremen, Bd. 29.

1920. Id. *Beitrag zur Kenntnis der Wassermilbengattung Lebertia Neuman.* Arch. Hydrobiol. und Planktonk., Bd. 20.

1912. Lundblad, O. *Hydracarinologiska notiser.* Entom. Tidskr., Vol. 33.

1917. Id. *Zwei neue Arrhenurus-Arten aus Schweden nebst Bemerkungen zur Identitätsfrage von Hydrovolzia placophora (Monti) und Hydrovolzia halacaroides Sig. Thor.* Entom Tidskr., Vol. 38.

1906. Maglio, C. *Idracnidi nuovi o poco noti dell'Italia superiore.* Zool. Anz., Bd. 30.

1909. Id. *Idracarini del Trentino. Contributo alla conoscenza dell' idracnofauna alpina.* Atti Soc. Ital. Sc. nat., Vol. 48.

1913. Micoletzky, H. *Zur Kenntnis des Faistenauer Hintersees bei Salzburg, mit besonderer Berücksichtigung faunistischer und fischereilicher Verhältnisse.* Internat. Revue d. ges. Hydrob. und Hydrogr., Biol. Suppl. 6.

1905. Monti, R. *Genere e spezie nuovi di idracnide.* Rend. Ist. Lomb., Vol. 38.

1908. Id. *Di una spezie nuova di Panisus Koen.* Rend. Ist. Lomb., Vol. 41.

1910. Id. *Contributo alla biologia degli idracnidi alpini in relazione all'ambiente.* Atti Soc. Ital. Sc. nat., Vol. 49.

1897-1900. Piersig, R. *Deutschlands Hydrachniden.* Zoologica, Bd. 22.
1899. Id. *Neue Beiträge über Hydrachniden.* Zool. Anz., Bd. 22.
1901. Id. *Hydrachnidae.* Tierreich, Lfg. 13.
1896. Protz, A. *Beiträge zur Hydrachnidenkunde.* Zool. Anz., Bd. 19.
1888. v. Schaub, R. *Ueber die Anatomie von Hydrodroma* (C. L. Koch). Sitzber. K. Akad. Wiss. Wien, Bd. 97.
1910. Schechtel, E. *Beitrag zur Kenntnis der Hydrachnidengattung Feltria.* Bull. Acad. Sc. Cracovie.
1920. Schmassmann, W. *Die Bodenfauna hochalpiner Seen.* Arch. Hydrobiol. und Planktonk., Suppl.-Bd. III.
1904. Soar, C. D. *Two new British Water-Mites.* Journ. Queck. micr. Club, Vol. 9.
1918. Steinmann, P. und Surbeck, G. *Die Wirkung organischer Verunreinigungen auf die Fauna schweizerischer fliessender Gewässer.* Bern.
1902. Thor, Sig. *Zwei neue Sperchon-Arten und eine neue Aturus-Art aus der Schweiz.* Zool. Anz., Bd. 26.
1905a. Id. *Ueber Hydrovolzia S. Thor 1905.* Zool. Anz., Bd. 29.
1905b. Id. *Lebertia-Studien II-V.* Zool. Anz., Bd. 29.
1906. Id. *Lebertia-Studien XI-XIV.* Zool. Anz., Bd. 30.
1912. Id. *Lebertia-Studien XXVI-XXVIII.* Zool. Anz., Bd. 39.
1913. Id. *Lebertia-Studien XXIX-XXXII.* Zool. Anz., Bd. 41.
1906. Walter, C. *Hydrachniden aus der Tiefenfauna des Vierwaldstättersees.* Zool. Anz., Bd. 30.
1907. Id. *Neue schweizerische Wassermilben.* Zool. Anz., Bd. 31.
1907a. Id. *Die Hydracarinen der Schweiz.* Revue Suisse Zoologie, Vol. 15.
1908. Id. *Neue Hydracarinen.* Arch. Hydrobiol. und Planktonk., Bd. 4.
1908a. Id. *Einige allgemein-biologische Bemerkungen über Hydracarinen.* Internat. Revue d. ges. Hydrob. und Hydrogr., Bd. 1.
1910. Id. *Beiträge zur Hydracarinenfauna der Umgebung von Lunz (Nieder-Oesterreich).* Zool. Anz., Bd. 35.
1917. Id. *Ueber die Identität von Feltria circularis Piersig und Feltria kulczinskii Schechtel mit Feltria composita Thor.* Zool. Anz., Bd. 49.
1919. Id. *Hydracarinen aus den peruanischen Anden und aus Brasilien.* Revue Suisse Zool., Vol. 27.

1905. Wolcott, R.-H. *A review of the Genera of Water-Mites*. Trans. Amer. micr. Soc., Vol. 26.

1900. Zschokke. F. *Die Tierwelt der Hochgebirgsseen*. Neue Denkschr. d. schweiz. naturf. Ges., Bd. 37.

1911. Id. *Die Tiefenfauna der Seen Mitteleuropas*. Monogr. und Abh. z. intern. Revue d. ges. Hydrob. und Hydrogr., N° IV. Leipzig.



REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 29, nº 8. — Juillet 1922.

TRAVAUX DU LABORATOIRE DE ZOOLOGIE ET ANATOMIE COMPARÉE
DE L'UNIVERSITÉ DE GENÈVE

Sur une Myxosporidie (Myxobolus ranae n. sp.) et une Microsporidie parasites de Rana temporaria

PAR

Em. GUYÉNOT et A. NAVILLE

Avec 4 figures dans le texte.

Dans un lot de *Rana temporaria*, originaires de Bonfol (Jura Bernois), qui nous avaient montré, à côté de kystes cutanés dus à *Distomum squamula*, de nombreux kystes de *Dermocystidium ranae*, que nous avons précédemment décrits (1922), nous avons rencontré un individu présentant une tumeur sous-cutanée, à contour irrégulier, d'aspect légèrement jaunâtre. Une partie de cette tumeur fut fixée en vue d'études ultérieures; l'autre écrasée et étalée en frottis nous montra que nous avions affaire à une Myxosporidie typique. A côté de ce kyste à Myxosporidies se trouvaient deux autres tumeurs également jaunâtres, dans lesquelles l'examen sur frottis ne montra qu'un grand nombre de leucocytes avec quelques formes douteuses. Une partie de ces tumeurs fut fixée.

I. Myxosporidie de Rana temporaria.

Le kyste, examiné sur des coupes colorées par l'hématoxyline ferrique et le rouge Bordeaux, l'hémalun-éosine, etc., montre une masse centrale, constituée par le plasmode du parasite, entourée de quelques cellules conjonctives, de chromatophores

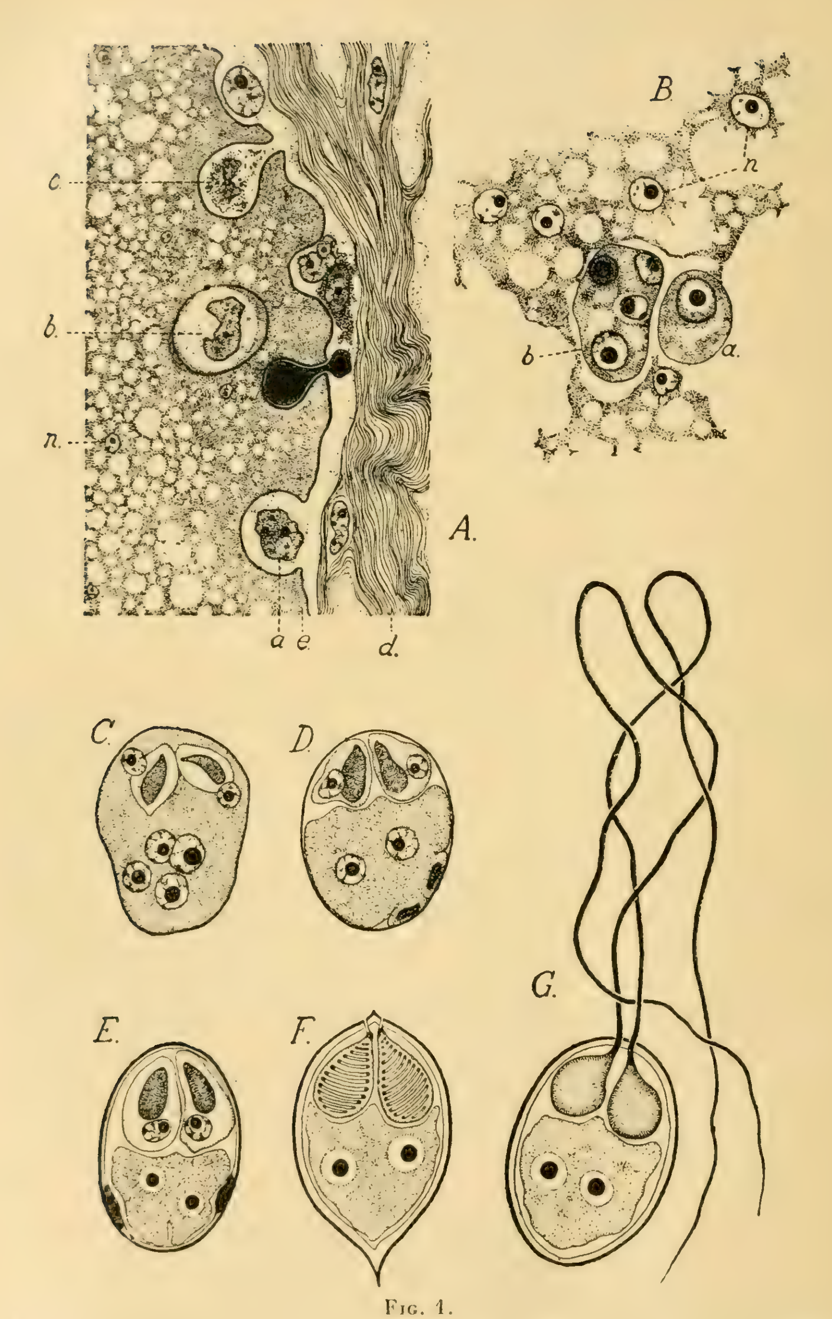


Fig. 1.

A, coupe à travers un plasmode de *Myxobolus ranae* montrant le processus d'englobement des cellules de l'hôte : *e*, ectoplasme creusé de vacuoles ; *n*, noyaux végétatifs du parasite ; *d*, tissu fibreux périphérique ; *a*, cellule

conjonctive de l'hôte au fond d'une dépression ; *c*, chromatophore en voie d'englobement ; *b*, cellule à l'intérieur d'une vacuole de l'ectoplasme. — B, fragment de l'endoplasme du *Myxobolus ranae* : *n*, noyaux végétatifs ; *a*, sporoblaste uninucléé ; *b*, sporoblaste à quatre noyaux. — C, sporoblaste renfermant six noyaux dont deux noyaux polaires au contact des vacuoles polaires. — D, jeune spore montrant les deux cellules polaires, le germe binucléé, et l'individualisation des deux cellules pariétales. — E, jeune spore à un stade plus avancé avec formation de la coque. — F, spore mûre montrant le germe binucléé, et les deux capsules polaires avec le filament enroulé à leur intérieur, la coque possède un prolongement postérieur d'ailleurs inconstant. — G, spore mûre avec les deux flagelles dévaginés. (Gross. A : × 1100, B à G : × 2400.)

et de fibres du derme. Le kyste est situé dans le derme, un peu en dessous de la couche à chromatophores. On peut y distinguer un ectoplasme et un endoplasme.

Ectoplasme. C'est une couche peu colorable par l'hématoxyline ferrique, se teignant en rouge par l'éosine, formée d'un cytoplasme homogène creusé de fines vacuoles. Sa limite est très nette, bien que n'étant pas indiquée par une cuticule ni par une membrane épaisse (Fig. 1, A, *e*). Sur les préparations colorées à l'hémalun peu différencié et à l'éosine, le protoplasme du parasite est rose, celui de l'hôte reste bleuâtre. La limite est alors rendue extrêmement nette par le contraste des couleurs. Dans cet ectoplasme se trouvent de nombreux noyaux végétatifs du parasite sous la forme de petites sphères présentant un fin réseau chromatique, avec accumulation de la chromatine surtout à la périphérie et un gros caryosome. (Fig. 1, A, *n*).

Endoplasme. L'endoplasme plus granuleux forme les mailles d'un réseau irrégulier, épaissi en certains points ; il renferme aussi de nombreux noyaux végétatifs (Fig. 1, B, *n*). Dans les alvéoles ainsi délimités se trouvent les spores mûres ou aux divers stades de formation (Fig. 1, B, *a* et *b*).

Spores. Les spores sont ovoïdes, avec une extrémité polaire assez effilée (Fig. 1, F). Elles mesurent environ 11 à 12 μ de long sur 8-10 μ de large. On distingue deux capsules polaires (mesurant 4-5 μ sur 2,5 à 3,5 μ) disposées côte à côte près du pôle effilé de la spore. A maturité les noyaux des capsules

polaires ne sont pas visibles. Ces capsules se colorent électivement en violet foncé par le Panchrôme de LAVERAN ou le LEISHMANN, en bleu par le bleu de Lyon (après coloration des coupes au carmin chlorhydrique); on peut souvent voir à leur intérieur le filament polaire enroulé en hélice lâche; il est toujours extrêmement visible sur le vivant. Les filaments que nous avons pu voir dévaginés dans quelques préparations sont assez épais et mesurent 75 à 85 μ de longueur (Fig. 1, G).

La coque est transparente, formée de deux valves sans que la ligne suturale soit nettement visible, même sur le vivant. Quelquefois la coque montre un court prolongement postérieur (Fig. 1. F).

Le germe de forme arrondie ou en croissant, dont la concavité embrasse alors la zone des capsules polaires, est formé d'un protoplasme granuleux et renferme deux noyaux extrêmement nets, constitués chacun par une petite sphère claire renfermant un caryosome très colorable.

Les stades de formation de spores correspondent tout à fait aux données classiques relatives à la sporulation des Myxosporidies. Nous ne les décrirons que très brièvement. On trouve d'abord des noyaux entourés d'une zone cytoplasmique individualisée (Fig. 1, B, *a*). Ces formes uninucléées donnent naissance à dès corps à deux (Fig. 2, *n*), quatre (Fig. 1, B, *b*) et six (Fig. 1, C) noyaux. Deux noyaux s'entourent d'une zone cytoplasmique propre et deviennent les cellules polaires (Fig. 1. D et E).

Celles-ci se creusent de vacuoles à contenu fortement colorable à l'intérieur desquelles se forme le filament. A mesure que ces capsules polaires se réduisent à une mince enveloppe, leur noyau devient de moins en moins visible. Deux autres noyaux gagnent la phériphérie, prennent une forme allongée (Fig. 1, D et E), deviennent le centre de cellules valvaires, qui donnent naissance aux valves de la coque. A l'intérieur de la spore reste le germe binucléé, formé d'un protoplasme granuleux, homogène, sans vacuole.

Détermination. D'après la forme de la spore, il semble certain que nous avons affaire à un *Myxobolus*. Les dimensions

des spores et des capsules polaires ne permettent d'identifier cette forme avec aucune des espèces connues. Celle qui s'en rapproche le plus est *Myxobolus oviformis* Thél., qui a été trouvée chez des Poissons des genres *Alburnus, Cyprinus, Blicca,* où elle parasite la peau ou la rate. La spore de *Myxobolus oviformis* est cependant un peu plus petite, mesurant 10 à 12 μ sur 9 μ, avec, par contre, des capsules polaires proportionnellement plus grandes ayant 5 à 6 μ sur 3 μ Nous n'avons d'autre part trouvé aucune Myxosporidie de ce genre signalée chez *Rana.* Dans sa grande revue systématique des Myxosporidies publiée en 1919, Rokusaburo Kudo ne cite comme parasite des Batraciens que les formes suivantes : *Wardia ohlmacheri* Kud., parasite du rein de *Bufo lentiginosus,* de *Rana esculenta* et *R. temporaria*, dont la localisation et la forme sont très différentes de ceux de notre parasite ; *Spheromyxa immersa* Thél., dans la vésicule biliaire de *Leptodactylus ocellatus* ; *Chloromyxum caudatum* Thél. dans la vésicule biliaire du *Triton cristatus; Chloromyxum protei* Joseph dans le rein de *Proteus anguineus;* enfin *Myxobolus hilae* Johnst. et Banck, parasite des glandes génitales d'une Rainette d'Australie, *Hyla aurea.* Les spores de cette dernière espèce — d'ailleurs exotique — sont notablement plus petites que celles du *Myxobolus* de la Grenouille.

Il semble donc que nous ayons affaire à une espèce nouvelle de *Myxobolus* assez voisine de *Myxobolus oviformis,* que nous nommerons *Myxobolus ranae.*

II. Englobement de cellules de l'hôte par le plasmode du parasite.

Nous avons rencontré un très grand nombre de figures qui montrent la pénétration de cellules de l'hôte à l'intérieur du cytoplasme du parasite. Le plasmode, dépourvu de membrane propre, présente par endroits des sortes de prolongements que l'on pourrait comparer à des pseudopodes géants (Fig. 1, A). Ceux-ci s'insinuent entre les groupes de cellules du derme et les entourent. On voit alors une ou deux cellules au fond d'une

dépression du corps du parasite (Fig. 1, A, *a*). Le contraste est extrêmement net dans certaines préparations colorées à l'hémalun-éosine entre le cytoplasme du parasite coloré en rouge et le cytoplasme bleuâtre de la cellule englobée. Puis, dans d'autres figures, la dépression se trouve transformée en une grosse vacuole (Fig. 1, A, *b*), située à l'intérieur même de l'ectoplasme ou à la limite de l'ectoplasme et de l'endoplasme du parasite. Dans la vacuole se trouve la cellule englobée. Celle-ci présente un phénomène de liquéfaction de son cytoplasme ; la vacuole diminue et ne renferme plus guère que le noyau gonflé, moins colorable. Enfin les noyaux finissent par paraître situés directement à l'intérieur du cytoplasme du parasite et y dégénèrent.

Ce processus est particulièrement net lorsque la cellule englobée est un chromatophore ; on trouve alors des chromatophores libres, d'autres enfoncés dans une dépression de la surface du parasite (Fig. 1, A, *c*), d'autres complètement englobés dans une vacuole, mais bien reconnaissables à leurs grains pigmentaires.

En ce qui concerne le mode d'englobement de ces cellules de l'hôte par le parasite, nous croyons qu'il ne consiste ni dans une phagocytose des cellules par le plasmode de la Myxosporidie, ni dans une pénétration active des cellules dans le corps du parasite. Cet englobement ne se fait que le long de la face externe du plasmode, là où sa masse vient buter et faire pression contre une couche dense de tissu fibreux dermique sous épithélial (Fig. 1, A, *d*). Nous pensons qu'il s'agit d'un processus de croissance et de turgescence du parasite qui amène la dissociation des amas de cellules conjonctives et l'entraînement mécanique de ces dernières à l'intérieur du plasmode. La compression exercée par le parasite exprime en quelque sorte les cellules limitantes dans la masse de la Myxosporidie. Ce processus nous paraît identique à celui que Ch. PÉREZ (1913) a décrit en ce qui concerne l'englobement des cellules folliculeuses par l'ovocyte de *Tubularia* et que l'on envisageait précédemment comme un phénomène de phagocytose (adelphophagie).

Cet entraînement de cellules de l'extérieur à l'intérieur du plasmode du parasite est intéressant à un autre point de vue. A plusieurs reprises des auteurs ont vu dans des kystes de Microsporidies des noyaux, ayant typiquement l'aspect de noyaux de Métazoaires. Ces noyaux ont alors été interprétés, malgré les apparences, comme des noyaux végétatifs du Sporozoaire donnant naissance par un processus de bourgeonnement aux noyaux des sporontes. Nous avons déjà critiqué, dans un travail sur une Microsporidie parasite de la Couleuvre (1922), cette opinion émise par Stempell (1904) et reprise par Awerinzew et Fermor (1911). Nous avons montré que les noyaux en question se trouvent dans les kystes de cette Microsporidie, mais qu'ils ont la valeur de noyaux de fibres musculaires ou de cellules conjonctives à l'intérieur desquelles évolue le parasite. Le cas du *Myxobolus* de la Grenouille est beaucoup plus voisin de celui du *Nosema anomalum* étudié par Stempell, car on trouve dans les deux kystes un plasmode massif, représentant la masse végétative du parasite à l'intérieur de laquelle se fait la sporulation. Dans les deux cas, l'ectoplasme renferme des noyaux du type de ceux de l'hôte, dont nous venons, en ce qui concerne la Myxosporidie de la Grenouille, de voir l'origine. Il est extrêmement vraisemblable que les gros noyaux, soi disant végétatifs, décrits par Stempell, dans l'ectoplasme de *Nosema anomalum,* proviennent également de cellules de l'hôte englobées par le plasmode du parasite.

III. Englobement par la Myxosporidie d'une cellule de l'hôte renfermant des spores de Microsporidies.

En un point de l'ectoplasme du plasmode du *Myxobolus* de la Grenouille, nous avons observé une grosse vacuole dont le contenu était formé d'un amas de petites spores ovoïdes, mesurant environ 4 μ de long et représentant évidemment des spores d'une Microsporidie. Dans la coupe suivante, nous avons retrouvé la même vacuole renfermant, outre les spores, le noyau d'une

cellule conjonctive englobée et quelques reliquats de son cytoplasme (Fig. 2, *v*). Il est évident qu'il s'agit ici d'une cellule migratrice de l'hôte parasitée par une Microsporidie. Cette cellule ayant été englobée dans le plasmode du *Myxobolus*, les parasites qu'elle renfermait ont continué à évoluer et à sporuler.

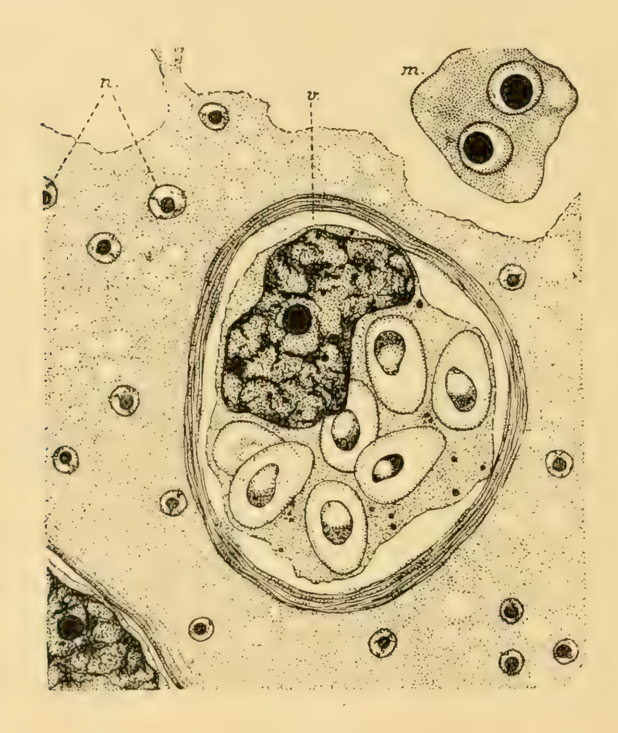


Fig. 2.

Fragment de l'ectoplasme du *Myxobolus ranae* parsemé de nombreux noyaux végétatifs *n* et renfermant dans une vacuole *v* une cellule conjonctive englobée dont on voit le noyau et le cytoplasme rempli de spores de Microsporidies ; *m*, jeune sporoblaste binuclée de *Myxobolus*. (Gross. × 3070.)

Il semble bien que ce soit là un processus tout à fait accidentel. Peut-être aurait-il cependant pu conduire à un développement de la Microsporidie dans le plasmode de la Myxosporidie. On sait que cette hypothèse n'a rien d'invraisemblable et que Stempell (1918) a décrit une Microsporidie (*Nosema marionis*

Thélohan) vivant très fréquemment en parasite dans une *Leptotheca*. Il faut noter que cette dernière Myxosporidie est une forme libre habitant la vésicule biliaire de Poissons et que la pénétration de la Microsporidie à son intérieur doit alors être directe.

IV. Etude des tumeurs voisines du kyste de la Myxosporidie.

D'où pouvait provenir la Microsporidie parasite de la cellule conjonctive englobée par la Myxosporidie? Nous avons naturellement, en l'absence d'autres indications, songé à en chercher la provenance dans les tumeurs sous-cutanées situées au voisinage immédiat du kyste de *Myxobolus*. L'une de ces tumeurs fixée et débitée en coupes montre la constitution suivante : 1°) Une coque conjonctive fibreuse externe, en grande partie infiltrée et dissociée par des cellules migratrices et des leucocytes pour la plupart polynucléaires. Dans le voisinage de cette coque se trouve une active prolifération de tissu conjonctif fibreux formant un nodule indépendant. 2°) Une épaisse couche de tissu conjonctif, creusée de vacuoles remplies par des leucocytes sains ou en voie de dégénérescence. 3°) Un plasmode central de très petite taille, formé d'un ectoplasme limité par une couche externe lamelleuse et très colorable (Fig. 3, *a*), et d'un endoplasme découpé en réseau. Les mailles de ce réseau sont occupées par deux sortes d'éléments : D'une part quelques leucocytes polynucléaires (Fig. 3, *l*), identiques à ceux de la couche d'enveloppe, et qui ont pénétré, soit par migration active, soit par un processus d'englobement analogue à celui que nous avons décrit pour le plasmode de *Myxobolus*. D'autre part, une quantité de petits corps ronds, ovoïdes ou falciformes, à protoplasme fortement colorable et à noyau punctiforme. Ces petits corps sont souvent disposés en file ou en amas (Fig. 3, *m*).

On pourrait, au premier abord, interpréter ce plasmode comme un *Myxobolus* jeune, au stade purement végétatif dont les petits corps seraient les noyaux avec un caryosome central. Mais les dimensions des noyaux végétatifs du kyste authentique



Fig. 3.

Fragment du plasmode rencontré à l'intérieur d'une tumeur sous-cutanée. *a*, membrane propre du plasmode se séparant de la couche conjonctive externe *c*, infiltrée de leucocytes *l*. A l'intérieur du plasmode : *l*, leucocytes englobés ; *m*, sporontes (?) de Microsporidies ; *o*, sporonte libre dans une vacuole. (Gross. × 2200.)

de *Myxobolus* et celles des petits corps du plasmode étudié, bien que voisines, ne sont pas identiques. Les petits éléments présentent bien un point colorable central, mais en aucune façon le réseau chromatique des noyaux végétatifs de *Myxobolus*. De plus certains d'entre eux sont libres dans les alvéoles du plasmode (Fig. 3, *o*). Etant donnée la très grande ressemblance de ces formations avec les sporoblastes que nous avons

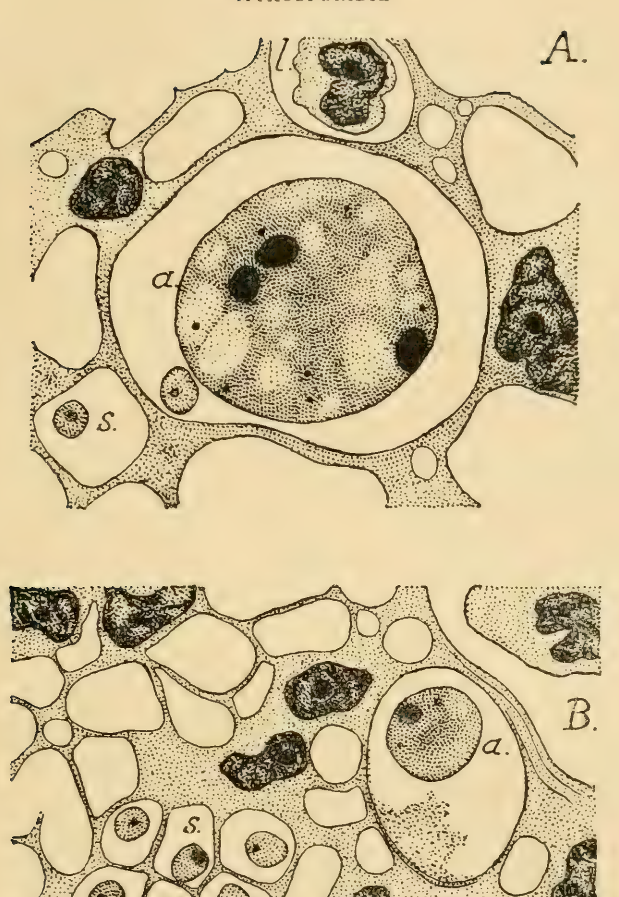


Fig. 4.

Fragment de l'enveloppe conjonctive entourant le plasmode de la Microsporidie. — A : *l*, leucocyte infiltré dans les mailles de ce tissu ; *a*, grande amibe vacuolaire à trois noyaux ; *s*, sporonte libre. — B : *a*, petite amibe uninucléée ; *s*, sporontes à l'intérieur des mailles du tissu conjonctif. (Gross. × 2200.)

rencontrés dans les kystes de *Glugea danilewskyi*, nous avons pensé pouvoir les interpréter comme des sporoblastes de la *Microsporidie* dont nous cherchions le point de départ.

Cette interprétation — évidemment un peu hypothétique, la tumeur ne renfermant pas de spores de Microsporidie, ce qui aurait levé tous les doutes — est cependant fortifiée par deux remarques. La première est la très grande colorabilité de la membrane limitante du plasmode contrairement à ce que l'on observe dans le kyste voisin de *Myxobolus*. La deuxième résulte de l'examen de la couche conjonctive d'enveloppe, formant la masse principale de la tumeur kystique et dont on ne retrouve pas l'équivalent autour de la *Myxosporidie*. Les cellules et les alvéoles de ce tissu sont, en effet, remplis, en plus des leucocytes (Fig. 3, A, *l*), de formes amibiennes: grandes amibes à protoplasma vacuolisé et à plusieurs noyaux (Fig. 4, A, *a*), amibes plus petites, uni-ou binucléées (Fig. 4, B, *a*), enfin très petits corps (sporontes?) uninucléés, situés à l'intérieur même des cellules conjonctives ou dans les mailles du tissu (Fig. 4, B, *s*). Nous ne pensons pas que ces formes puissent être interprétées comme appartenant à l'évolution d'un *Myxobolus*. Il est au contraire constant — comme nous l'a montré l'étude de *Glugea danilewskyi* — que les Microsporidies infiltrent peu à peu le tissu de l'hôte qui les entoure; on rencontre alors des Amibes végétatives plurinucléées, ou uninucléées, des stades de multiplication ou de sporulation dans le tissu conjonctif du kyste. Dans le cas actuel, nous n'avons vu nulle part la sporulation, sans doute en raison de la jeunesse du kyste, mais les divers aspects du parasite rappellent de très près ceux que nous avons constatés dans le cas de la *Glugea* de la Couleuvre. Nous croyons donc que nous avons ici affaire à un kyste jeune d'une Microsporidie, développée d'abord dans un plasmode primitif, puis qui a infiltré le tissu conjonctif environnant. De là, sans doute, une cellule migratrice parasitée, entraînée vers le kyste voisin à *Myxobolus*, a été englobée par le plasmode de ce dernier e — par suite sans doute du changement survenu dans les conditions du milieu — a été le siège d'une sporulation hâtive de la Microsporidie.

TRAVAUX CITÉS :

1911. AWERINZEW et K. FERMOR. *Studien über parasitische Protozoen. Zur Frage über die Sporenbildung bei Glugea anomala.* Arch. f. Protistenk., Bd. 23.

1922. GUYÉNOT et NAVILLE. *Un nouveau Protiste, du genre Dermocystidium, parasite de la Grenouille. Dermocystidium ranæ nov. spec.* Revue Suisse de Zool., Vol. 29, pp. 133-145.

ID. *Recherches sur le parasitisme et l'évolution d'une Microsporidée, Glugea danilewskyi L. Pfr. (?), parasite de la Couleuvre* (sous presse). Revue Suisse de Zool.

1919. KUDO, ROKUSABURO. *Studies on Myxosporidia.* Illinois Biological Monographs, Vol. 5, n[os] 3 et 4.

1913. PÉREZ, Ch. *Observations sur l'ovogenèse et la segmentation des Tubulaires.* Bull. scient. France et Belgique, Tome 46, pp. 249-278.

1904. STEMPELL, W. *Ueber Nosema anomalum.* Arch. f. Protistenkunde, Bd. 4, p. 1.

1919. ID. *Untersuchungen über Leptotheca coris n. sp. und das in dieser schmarozende Nosema marionis Thél.* Arch. f. Protistenkunde, Bd. 40, pp. 113-157.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 29, nº 9. — Juillet 1922.

Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte des Herzens bei Lithobius forficatus L.

VON

Johanna H. BIEGEL
Groningen

Hierzu Tafel 6 u. 7 und 6 Textfiguren.

I. — EINLEITUNG.

Die vorliegende Arbeit wurde in den Jahren 1918-1921 im Zoologisch-vergleichend anatomischen Institut der Universität Zürich ausgeführt. Die Anregung dazu erhielt ich von Herrn Professor K. Hescheler. Es sei mir hier an dieser Stelle gestattet, meinem hochverehrten Lehrer für sein wohlwollendes Interesse und für seine wertvolle Anleitung meinen tief gefühlten Dank auszusprechen. Ferner ist es mir eine angenehme Pflicht, Fräulein Dr. M. Daiber, Prosector, und Herrn Dr. H. Steiner, gewesener Assistent am Zoologischen Institut, für ihre praktischen Ratschläge und Hilfe bei der Ausarbeitung meiner Dissertation herzlichst zu danken.

Gerne ergreife ich die Gelegenheit, meines verstorbenen Chefs und Lehrers, Professor Dr. G. C. Vosmaer, in Leiden, in Dankbarkeit zu gedenken.

Herrn Dr. H. W. de Graaf, Conservator am Zoologischen Institut der Universität Leiden, bin ich für seine Einführung in die microscopische Technik zu grossem Dank verpflichtet.

Seit dem Erscheinen von Arnold Langs Trophocoeltheorie, im Jahre 1903, hat die Frage der Entstehung des Blutgefässsystems der Wirbellosen sehr an Interesse gewonnen. Da ich glaube, den Inhalt von Langs so hochbedeutendem Werke als allgemein bekannt voraussetzen zu dürfen, werde ich mich hier darauf beschränken, die für meine Arbeit wichtigsten Punkte der Lang'schen Theorie kurz hervorzuheben.

Im dritten Teil entfaltet Lang seine berühmte Haemocoeltheorie und stellt 95 Thesen auf «über den phylogenetischen Ursprung und die morphologische Bedeutung der Hauptteile des Blutgefässystems der Tiere.» These 46-59 berücksichtigen speziell die Myriapoden.

In der vorliegenden Arbeit ist nun der Versuch gemacht worden, die Entwicklung des Herzens von *Lithobius forficatus* L. in den während der postembryonalen Entwicklungsstufen neu angelegten Körpersegmenten von der ersten Anlage aus den Ursegmentabschnitten bis zur fertigen Ausbildung des Organes zu beschreiben. Auch die ersten Anlagen der Gonaden und ihre Entwicklung wurden, so weit als möglich, beschrieben.

Als Objekt für meine Untersuchungen wählte ich *Lithobius forficatus* L., einen Vertreter der Chilopoda anamorpha, weil meines Wissens die Entwicklung des Blutgefässystems bei den anamorphen Chilopoden während der postembryonalen Entwicklungsstufen bis jetzt in der Literatur nicht näher beschrieben worden ist. Zum Vergleiche mit meinen Untersuchungen dienten mir die klassische Arbeit von Richard Heymons (1901) über die Entwicklung von *Scolopendra* (Chilopoda epimorpha), die Arbeiten Sograffs (1879, 1882) und Metschnikoffs (1875) über *Geophilus,* sowie die Arbeiten Verhoeffs (1902-1918).

An Hand dieser Angaben und der Resultate meiner eigenen Untersuchungen habe ich dann den Versuch gemacht, (siehe Kapitel III u. IV), die Anwendbarkeit der LANG'schen Trophocoeltheorie für die Chilopoden zu beweisen, speziell für die Entwicklung des Blutgefässystems.

In Anbetracht der ausführlichen Literaturangaben, welche wir in LANG's Lehrbuch der vergleichenden Morphologie (DAIBER-Myriapoda, 1913) und in BRONN's Klassen u. Ordnungen des Tierreichs (VERHOEFF-Myriapoda, 1902-1918) sowie in dem ausführlichen Kapitel VERHOEFFS über die Myriapodenforschung finden, möchte ich einleitend lediglich einige wenige Angaben daraus entnehmen, um im übrigen auf die oben erwähnten Arbeiten zu verweisen. Schon ARISTOTELES unterscheidet Chilopoda und Diplopoda, während die ersten verständlichen Abbildungen von Myriapoden im Jahre 1602 von Ulysses ALDROVANDI herrühren sollen. 1758 bringt Karl LINNÉ die Myriapoden (Chilopoden und Diplopoden zusammen) als dritte, vielfüssige Gruppe der siebenten Insektengruppe, Aptera, wobei er aber wie ARISTOTELES *Scolopendra* und *Julus* unterscheidet.

1793 vereinigt FABRICIUS die Myriapoda in einer Gruppe (Mitosata) mit einem Teil der Isopoda. Diese Gruppe Mitosata bildete einen Anhang der Insekta. 1814 schliesst sich LEACH der Auffassung von FABRICIUS an. Er führt aber den Namen Myriapoda ein, den LATEREILLE 1796 geprägt hatte, und schlägt vor, die Myriapoden als eine eigene Klasse zu betrachten. Anhänger von LEACH waren : BURMEISTER, GERVAIS, LUCAS, u. a.

1836 nimmt CUVIER die Myriapoden als erste Ordnung der Insecta an, mit den zwei Familien Chilognatha und Chilopoda; 1847 dagegen betrachtet sie C. L. KOCH als eine eigene Klasse in seinem « System der Myriapoden ». 1841 trennt BRANDT die Chilopoda in Schizotarsia und Holotarsia, während 1880 Erich HAASE die Einteilung in Epimorpha und Anamorpha vornahm, die Epimorpha ohne, die Anamorpha mit Anamorphose, d. h. einer Wachstumsperiode, welche larvale, weniger segmentierte Stufen durchläuft.

In neuerer Zeit häufen sich die vergleichend-morphologi-

schen sowie die systematischen Arbeiten, auf welche ich, mit Hinweis auf die zusammenfassenden Angaben bei VERHOEFF (1902-1918) und DAIBER (1913) nicht näher eingehen möchte. Bezüglich der Systematik folge ich den Angaben DAIBERS im LANG'schen Lehrbuch der vergleichenden Morphologie der wirbellosen Tiere.

Material und Technik.

Als Material zu meinen Untersuchungen benützte ich ausschliesslich Larven und erwachsene Exemplare von *Lithobius forficatus* L., einem Vertreter der Chilopoda anamorpha, der mir leicht zugänglich war.

Die erwachsenen Tiere wurden mir zum Teil in liebenswürdigster Weise von Herrn Prof. Dr. SCHINZ aus dem Botanischen Garten der Universität zur Verfügung gestellt, z. T. bezog ich die Tiere aus hiesigen Gärtnereien. Die Larven wurden alle in meinen Terrarien geboren und gross gezogen.

Man kann erwachsene Lithobien bei zweckmässiger Pflege beliebig lang in der Gefangenschaft am Leben erhalten. Ich hielt die Tiere in Terrarien mit feuchter Erde und Moos. Die Terrarien wurden mit schwarzem Papier umhüllt und im Sommer an einem Nordfenster, im Winter in der Nähe der Röhren der Zentralheizung aufgestellt. Im Sommer musste sehr darauf geachtet werden, dass bei hoher Lufttemperatur die Terrarien nicht zu feucht waren, da die Tiere sonst leicht starben. Trockene Hitze und grosse Feuchtigkeit bei niederer Temperatur wurden gut ertragen.

Als Nahrung verabreichte ich ausschliesslich zerschnittene Mehlwürmer. Um die Tiere vor einer Schimmelpilzkrankheit, welche sie sehr leicht befällt, zu schützen, mussten am nächsten Tag die Nahrungsreste immer gleich entfernt werden. Dies gilt vor allem, wenn in den Terrarien Larven oder junge Tiere vorhanden sind. Einmal versuchte ich statt Mehlwürmer eine Weinbergschnecke, deren Schale entfernt worden war, als Nahrung zu verwenden. Die Lithobien fielen gierig darüber

her und frassen anscheinend sehr gerne davon. Am nächsten Tag aber fand ich 40, am Tage darauf 30 schöne, grosse Tiere tot in den Terrarien, ohne einen ersichtlichen Grund für dieses plötzliche Massensterben. Es muss sich hier wohl um eine Giftwirkung gehandelt haben. Regenwürmer wurden auch gerne gefressen. Nur wenn längere Zeit keine Nahrung verabreicht wurde, beobachtete ich, dass Lithobien über einen gewöhnlich schwächeren oder frisch gehäuteten Artgenossen herfielen. Der tötliche Biss wird dem Tier meistens an der Bauchseite, etwa ein Segment unterhalb der Kieferfüsse beigebracht, und es wird dann bis auf den Chitinpanzer aufgefressen.

Es empfiehlt sich, die Larven und jüngeren Tiere von den erwachsenen getrennt in besonderen Terrarien zu halten.

Die Technik des Fixierens, Einbettens und Schneidens meiner Objekte erwies sich schon zu Beginn meiner Arbeit als äusserst schwierig. Es brauchte ungezählte Stunden erfolglosen Suchens, bis es mir gelang, für diese Objekte einigermassen günstige Methoden zu finden. Für die Fixation erwachsener Tiere, deren Chitinpanzer nicht entfernt wurde, war es notwendig, einen Einschnitt an der Bauchseite des Tieres zu machen, oder es in zwei Teile zu zerschneiden, weil sonst die Fixierungsflüssigkeit nur ungenügend eingedrungen wäre. Von verschiedenen Fixierungsflüssigkeiten, die ich versuchsweise anwandte, wie heisses und kaltes Sublimat, von Leeuwen's, Gilson's und Henning's Gemisch[1] gab das letzte weitaus die besten Resultate.

Die Tiere wurden mit Chloroform getötet und dann auf 24 Stunden in Henning's Gemisch gebracht. Die Flüssigkeit wurde einmal gewechselt. Nachdem dann die Objekte sehr kurz in Aqua destill. abgespült worden waren, kamen sie auf je 24 Stunden in Alkohol 70 %-95 % und einige Tropfen Jodzusatz und Alkohol 100 %. Aus Alkohol 100% wurden sie in Cedernholzöl gebracht, worin die Objekte mindestens drei Monate gelassen wurden. — Sowohl für die Fixierung von

[1] *Zeitschrift für wissensch. Zool.*, Bd. 17, 1900.

Larven, als auch von einzelnen Organen war HENNING's Gemisch jedoch viel weniger geeignet als GILSON's Gemisch[1], welches sich für die Larven ausgezeichnet als Fixierungsflüssigkeit bewährte. Die Objekte wurden, wie oben beschrieben, weiter behandelt. Es empfiehlt sich, die Larven nicht in der Fixierungsflüssigkeit unterzutauchen, oder mit derselben zu übergiessen, da sie sich dann sehr leicht krümmen, sondern sie mittels eines Pinsels, ohne vorhergehende Narkose, auf die Oberfläche der Flüssigkeit zu bringen. Sie strecken sich dann sehr schön und sinken langsam unter. Die postmortale Einkrümmung, welche sonst sehr leicht eintritt, bleibt bei diesem Verfahren fast immer ganz aus.

Trotz sorgfältiger Fixierung ist es oft sehr schwer, gut fixiertes Material zu erlangen, was ich glaube, in chemisch-physiologischen Veränderungen der Zusammensetzung der Gewebe suchen zu müssen, indem ich annehme, dass sich hier grosse individuelle Unterschiede bemerkbar machen, je nachdem eine Larve kurz vor oder nach einer Häutung fixiert wurde. Diese physiologischen Vorgänge bedingen wahrscheinlich das verschiedene Verhalten des Objektes der Fixierungs-resp. Färbungsflüssigkeit gegenüber und bewirken, dass z. B. von circa zwanzig anscheinend gleich alten, in gleicher Flüssigkeit fixierten und auch weiter gleich behandelten Larven nur einige wenige gute Schnittserien liefern.

Färbung. Die besten Resultate erzielte ich durch Stückfärbung mit Haemalaun und nachfolgender Schnittfärbung mit alkoholischem Eosin. Schnittfärbungen mit HANSEN's oder BÖHMER's Haemotoxylin, EHRLICH's Haematoxylin, Nachfärbung mit Safranin, gaben weniger gute Resultate; dagegen gaben wieder PRÉNANT's oder GILSON's Schnittfärbung nach Vorfärbung mit Haemalaun recht schöne Bilder.

Die Schnitte wurden mit Eiweissglyzerin auf dem Objektträger befestigt. Bei sehr feinen Schnitten (2 μ) ist es empfehlenswert, die Präparate mit einem feinen Häutchen von in

[1] GILSON, *La Cellule*, Tome 2, 1886.

Aether gelöstem Collodium zu überziehen, nachdem das Paraffin in Xylol gelöst wurde. Statt Alc. abs. in welchem sich das Collodiumhäutchen lösen würde, wird hier Amylalkohol eingeschaltet.

S c h n e i d e n. Das Einbetten der Objekte in Paraffin über Xylol brachte sehr unbefriedigende Resultate. Die Objekte wurden sehr spröde und hart. Deshalb versuchte ich die Chloroform-Paraffin-Einbettung, welche sich als durchaus geeignet erwies.

Larven und einzelne Organe wurden aus dem Cedernöl auf 24 Stunden in Alkohol 100 % mit einmaligem Wechseln des Alkohols und nachher in folgende Flüssigkeiten gebracht :

a) 2 Teile Alkohol 100 % und 1 Teil Chloroform.
b) Alkohol 100 % und Chloroform, gleiche Teile.
c) 2 Teile Chloroform und 1 Teil Alkohol 100 %.
d) Chloroform.
e) 2 Teile Chloroform und 1 Teil Paraffin.
f) Chloroform und Paraffin, gleiche Teile.
g) 2 Teile Paraffin und 1 Teil Chloroform.
h) Paraffin.

In jeder dieser Flüssigkeiten wurde das Objekt so lange belassen, bis es bis auf den Boden des Gefässes hinuntersank.

In Paraffin wurde dann das Objekt circa 30 Minuten auf dem Thermostaten erwärmt, dann im ersten Paraffinbad (weiches Paraffin) 30 Minuten, im zweiten Paraffinbad (mittleres Paraffin) 15 Minuten, im dritten Paraffinbad (hartes Paraffin) 15 Minuten belassen.

Die Ueberführung von einem Bad ins andere geschieht am besten mittels eines Pinsels auch bei den Paraffinbädern. Zwar hat dieses Verfahren den Nachteil, dass das Paraffin sich erhärtet und man warten muss, bis sich im nächsten Bad das Objekt vom Pinsel löst. Meiner Erfahrung nach wiegt aber dieser Nachteil den Vorteil einer äusserst schonungsvollen Ueberführung des zarten Objektes nicht auf.

Erwachsene Tiere mit Chitinpanzer wurden wie oben beschrieben behandelt; nur wurden sie drei Stunden im ersten,

zwei Stunden im zweiten und 1-$^{1}/_{2}$ Stunden im dritten Paraffinbad gelassen. Ich erzielte auch da gute Resultate, vor allem, wenn es sich um frisch gehäutete Exemplare handelte.

Für Tiere mit starkem Chitinpanzer eignete sich das Grundschlittenmicrotom von E. Leitz, Wetzlar, vorzüglich wegen seiner grösseren Stabilität. Die feineren Objekte wurden meistens mit dem Reichert'schen Schlittenmicrotom geschnitten (2-3 μ). Es empfiehlt sich, hier das Messer zuerst die Rückenseite des Tieres durchschneiden zu lassen.

In Anbetracht der wirklich grossen Schwierigkeiten, welche ich mit der Bearbeitung des Materials hatte, glaubte ich auf die vorgehenden genauen Angaben nicht verzichten zu können, um eventuellen späteren Bearbeitern diese mühsame Arbeit etwas zu erleichtern.

II. — MORPHOLOGIE.

a) Topographie des Blutgefässystems bei *Lithobius forficatus* L.

Im Jahre 1843 brachte Newport in seiner Arbeit : « On the structure, relation and development of the nervous and circulatory systems of the Myriapods and macrurous Arachnida » unter anderem eine ausführliche Beschreibung und Abbildungen des Blutgefässystems von *Lithobius forficatus*. Darnach wäre das Blutgefässystem bei *Lithobius* folgendermassen beschaffen : Das Herz hat 15 Kammern ; die vorderste Kammer gibt drei Zweige ab ; die zwei seitlichen hievon entsenden einen grossen Ast zum Kopf, zu den Mandibeln und verbinden sich dann über dem Oesophagus zum Supraneuralgefäss, welches nach hinten über dem Bauchmark verläuft und in jedem Segment ein paar Seitenzweige abgibt. Es soll auch noch eine Verbindung mit Gefässen existieren, welche unter dem Bauchmark gelegen seien. Das Blut, welches durch den Aortenbogen strömt, fliesst

durch das Spinalgefäss zurück, aus welchem es in der Mitte jedes Segmentes durch die lateralen Zweige abgeht. Die Verzweigungen der Lateralgefässe folgen den Nervenbahnen in ihrem Lauf zu den Muskeln, zu den Beinen und zu den Respirationsorganen. Hinter dem 14. Ganglienpaar teilt sich das Bauchgefäss in zwei Zweige, welche sich, nebeneinander verlaufend, so weit erstrecken, wie das Bauchmark reicht. Jeder dieser beiden Zweige gibt einen Ast ab, welcher seitlich nach aussen verläuft, während das Hauptgefäss sich von seitwärts nach hinten fortsetzt bis zum 15. Ganglion, wo es einen zweiten Seitenzweig abgibt, welcher zum letzten Beinpaar geht.

Der Rest des Bauchgefässes teilt sich hinten in viele kleine Gefässe, die sich zu den Geschlechtsorganen und zum Rectum begeben. Das kleine mediane Gefäss, welches zusammen mit dem Aortenbogen aus dem Herzen entspringt, geht zu den hinteren Pharynxmuskeln, wo es ein zweites paar Zweige abgibt, welche nach unten zu den Maxillen und den Mundteilen verlaufen und sich oberhalb des Pharynx vereinigen, ohne aber ein Gefäss nach hinten abzuschicken.

Das kleine mittlere Gefäss verläuft dann unter dem Gehirn und teilt sich in zwei Paar Zweige, welche zu den Augen und zu den Antennen gehen.

In Bezug auf das Perikard und die Ostien verweist Newport (1843) auf seine Beschreibung des Scolopenderherzens und gibt an, dass die Verhältnisse bei *Lithobius* die gleichen seien. Vom Scolopenderherzen gibt er an, das Herz sei von einer Membran umgeben, die als richtiges Pericard zu deuten ist. Das Pericard ist eine lose, feine Membran; zwischen dieser und jeder Herzkammerwand befindet sich ein enger Raum, welcher in der Mittellinie, dorsal und ventral, mit jeder Kammer verbunden ist.

Seitlich und nach hinten biegt sich das Pericard um und hat laterale Ausläufer, welche zwischenden Alae cordis verlaufen, und es scheint Gefässe zu umfassen, welche das Blut zum Herzen zurückführen. Die Herzkammern sind in der Mitte sehr eng, hinten und vorne weiter und sehr schmal an der Ueber-

gangsstelle zu der nächsten Kammer. Die Ostien (Auriculae orifices) sind an den Uebergangsstellen der Kammern gelegen.

Es sei hier bemerkt, dass Herbst (1891), welcher *Scolopendra* eingehend untersuchte, für dieses Tier die Angaben Newports (1843) in vielen Punkten als unrichtig betrachtet.

Da keiner der neueren Forscher betreffend Histologie mit den Angaben Newports (1843) einig ist, verzichte ich darauf, diese hier zu bringen.

Auf die morphologischen Angaben von Newport wird in allen bedeutenden Arbeiten über die Chilopoden, so von Latzel, (1880-1884), Vogt und Yung, (1888-1894), Herbst (1891), für die Verhältnisse bei *Lithobius* hingewiesen. Trotz sorgfältigsten macroscopischen Untersuchungen und Injectionsversuchen

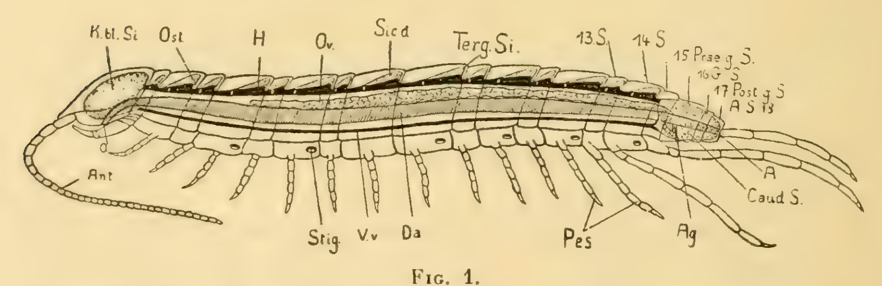


Fig. 1.

Schematische Darstellung des Blutgefässystems von *Lithobius forficatus L.*

A = After, Ag = Atrium genitale. — Ant = Antenne. — A S 18 = Aftersegment. — Caud S = Caudaler Blutsinus. — Da = Darmkanal. — 16 G. S. = Genitalsegment. — H = Herz. — K. bl. Si = Kopfblutsinus. — Ost = Ostium. — Ov = Ovarium. — Pes = pedes. — 17 Post G. S. = Postgenitalsegment. — 15 Prae G. S. = Praegenitalsegment. — 13 S. 14 S. = Segment. — Si. c. d. = Sinus cordis dorsalis. — Stig = Stigma. — Terg. Si = Tergit Sinus. — Vv. = Vas ventrale.

gelang es mir weder die von Newport beschriebene Bifurkation des Rückengefässes im Kopfabschnitt noch die Kopfaorta und die Verbindung des Herzens mit dem Bauchgefäss durch den Aortenbogen nachzuweisen. Auch Serien-Querschnitte ergaben Resultate, welche mit meinen macroscopischen Befunden völlig übereinstimmen. Ich sehe mich deshalb veranlasst, in Figur 1 ein Schema für das Blutgefässystem vom *Lithobius* zu bringen, so wie es sich nach meinen Untersuchungen ergeben hat und

welches in vielen Punkten wesentlich von Newport's (1843) Angaben abweicht.

Der Bau des Blutgefässystem ist einfach. Es besteht aus einem dorsalen Gefäss, welches auch oft als « Herz » bezeichnet wird und aus einem ventralen Gefäss, dem sogenannten Bauch- oder Supraneuralgefäss. Das Herz liegt oberhalb des Darmes, resp. der Gonaden und erstreckt sich vom Kieferfussegment bis in das Praegenitalsegment. Das ursprüngliche dorsale Aufhängeband des Herzens ist nur noch an seinem vordersten und und hintersten Ende vorhanden. Dieses letztere liegt genau oberhalb der Einmündungsstelle des Gonoduktes in den Arcus genitalis. In seinem mittleren Teil werden die zwei Lamellen dieses Aufhängebandes durch den Sinus cordis dorsalis auseinandergedrängt, so dass das Herz nur noch vermittelst feiner Bindegewebstränge mit der Rückenwandung des Körpers verbunden ist. Dieser Sinus, von welchem später noch die Rede sein wird, erstreckt sich somit beinahe über die ganze dorsale Fläche des Herzens. Das ventrale oder Bauchgefäss verläuft zwischen dem Darm und dem Bauchmark. Es erstreckt sich etwas weniger weit nach vorne als das Herz und mündet offen in einen grossen Kopfblutsinus ein; nach hinten erstreckt es sich dagegen etwas weiter als das Herz und gabelt sich im Genitalsegment in zwei dünne Aeste, welche wieder in einen grossen caudalen Blutsinus ausmünden.

Herz und Bauchgefäss stehen weiter durch segmental angeordnete grössere und kleinere Blutlacunen miteinander in Verbindung. Die von anderen Autoren beschriebenen Seitengefässe des Herzens habe ich nicht auffinden können. Zwar sind zwischen den Muskeln öfters kleine Blutlacunen zu sehen, (welche miteinander, und wie es scheint auch mit dem Sinus cordis dorsalis durch spaltenförmige Oeffnungen in Verbindung stehen) und den kleinen Gefässen nicht unähnlich sind. Doch besitzen diese spaltenförmigen Blutsinusse keine eigene Wandung, können somit, wie noch gezeigt werden soll, auch keine Gefässe, sondern bloss Reste der primären Leibeshöhle darstellen, wie auch der Sinus cordis dorsalis.

Im Herzen strömt das Blut von hinten nach vorne; im Bauchgefäss ist der Blutstrom von vorne nach hinten gerichtet, wie bei allen übrigen Antennaten.

Das Herz ist in 15 Kammern gegliedert, welche den 15 beintragenden Körpersegmenten entsprechen. Die Kammern sind durch Klappen, welche sich kurz vor der Uebergangsstelle eines Segmentes in das nächstfolgende befinden, voneinander getrennt. In der Mitte der Segmente, zwischen zwei aufeinanderfolgenden Klappen, liegt ein Ostium. Zwischen Klappen und Ostien ist die Herzwandung leistenförmig verdickt. Die erste Klappe liegt im Kieferfussegment, die letzte im Prägenitalsegment. Rechts und links vom Herzen liegt ein lockeres Gewebe, das als Pericardialgewebe in der Literatur angeführt worden ist. Die Hauptmasse dieses Pericardialgewebes liegt seitlich von der unteren ventralen Partie des Herzens, und es erscheint auf Querschnitten als ein dreieckiger Flügel, an dessen Spitze sich die als Flügelmuskeln des Herzens beschriebenen Bildungen mit ihrem verjüngten Ende ansetzen, während sie mit ihrem breiten Ende an der dorso-lateralen Körperwandung inseriert sind.

Beide miteinander, das Pericardialgewebe und die Flügelmuskeln bilden das sogenannte Pericardialseptum und begrenzen als ventrale Wandung die zwei in der dorsalen Hälfte jedes Segmentes gelegenen grossen Hohlräume. Diese Hohlräume reichen links und rechts ebenfalls bis an das Herz hinan. Ausserdem befinden sich endlich innerhalb des Pericardialgewebes kleine Hohlräume, welche diesem Gewebe ein ganz charakteristisches Aussehen verleihen. Es ist nun ausserordentlich schwierig zu sagen, auf welchen dieser das Herz umlagernden Hohlräume die Bezeichnung als Pericardialhöhle anzuwenden ist (Textfig. 4).

Es wird die Aufgabe eines besonderen späteren Kapitels sein, diese Streitfrage zu entscheiden. Das Pericardialgewebe ist jeweilen in der Mitte eines Segmentes am schmälsten, und hat seine grösste Ausdehnung an der Uebergangsstelle zweier Segmente.

Vom Sinus cordis dorsalis sei noch erwähnt, dass er einerseits durch die Ostien mit dem Herzen kommuniziert, anderseits durch die seitlichen Blutlacunen mit dem Ventralgefäss in Verbindung steht.

Vorne und hinten ist er allem Anschein nach durch das Aufhängeband des Herzens von dem cephalen und caudalen Blutsinus getrennt.

In den Tergiten setzt sich der Sinus bis in den das folgende Segment überdeckenden Rand fort (Textfig. 1 und 5, Taf. 6, 7, Terg. Si).

Es scheint mir nicht ausgeschlossen, dass das Aufeinanderpressen, respektiv Abheben der Tergite (wahrscheinlich während der Lokomotion der Tiere) einen nicht unwesentlichen Druck auf den Sinus cordis dorsalis ausüben kann und damit die Blutcirkulation beeinflusst. Die Blutcirkulation bei *Lithobius* würde sich demnach folgenderweise darstellen.

Zunächst dringt das Blut aus dem Sinus cordis dorsalis durch die Ostien in den Herzschlauch ein, vielleicht, wie oben erwähnt, auf Grund des durch eine aktive Bewegung der Tergite verursachten Druckes. Bei der nun vom hinteren Ende des Herzens beginnenden Systole wird das Blut von Kammer zu Kammer nach vorne getrieben und gelangt so in den grossen Kopfblutsinus. Von hier aus strömt das Blut im ventralen Bauchgefäss nach hinten, wobei es sich im Lacunensystem des Körpers verteilt. Das aus den Lacunen zurückfliessende Blut sammelt sich im caudalen Blutsinus sowie in den Tergitsinussen, um hierauf durch das in den caudalen Blutsinus sich öffnende Hinterende des Herzschlauches, sowie durch die Ostien in das Herz zurückzukehren, worauf der Kreislauf von neuem beginnt.

In Uebereinstimmung mit dem embryologischen Befund, wonach die Cardioblasten der rechten und linken Seite zuerst dorsal sich vereinigen, in der ventralen Mittellinie jedoch noch lange getrennt bleiben, konnte bei Larven sowohl als auch bei erwachsenen Lithobien an Querschnittserien durch das Herz häufig beobachtet werden, dass die Muskularis der rechten und linken Seite des Herzschlauches medioventral eine beträchtliche Lücke aufweist (Taf. 6, 2 Vm).

Dieses Auseinanderweichen mag eine normale Funktion des Herzens darstellen. Es würde sich dabei um eine Saugwirkung handeln, durch die das Blut aus dem Sinus in das Herz befördert würde, während bei der oben erwähnten Bewegung der Tergite eher an eine Druckwirkung zu denken wäre. Es ist wohl möglich, dass beide Bewegungsarten in Betracht kommen.

Es mag noch besonders hervorgehoben werden, dass Herz und Bauchgefäss stets von feinsten Tracheenästchen umsponnen sind, welche — besonders auf Querschnitten — feinen Blutgefässen täuschend ähnlich sind. Dazu kommt noch, dass häufig an das Ende eines Gefässes ein feiner Tracheenstamm sich anschliesst, der in der gleichen Richtung sich weiter zieht. Es ist sehr wohl möglich, dass des öftern kleinste Tracheenästchen als Blutgefässe angesehen worden sind (so spricht z. B. Newport [1843] bei *Lithobius forficatus* von einer Aorta cephalica).

Dass diese innige Verbindung von Tracheen und Blutgefässsystem dem Sauerstoffaustausch äusserst günstig ist, versteht sich von selbst. Besonders Herbst (1891) hat bei *Scutigera* darauf hingewiesen.

Was die früheren Angaben über die Topographie des Blutgefässsystems der Myriopoda betrifft, so wäre aus älterer Zeit Newport (1843) zu erwähnen, sodann besonders Herbst (1891) und Duboscq (1898).

Herbst (1891) gibt in einer neueren Arbeit über *Scutigera* folgendes Schema des Blutgefässsystems des Chilopoden :

« In der dorsalen Mittellinie des Körpers verläuft das mit Ringmuskeln versehene Herz, welches gewöhnlich in einer von der übrigen Leibeshöhle abgegrenzten Höhlung liegt, an deren Wandung sich die Flügelmuskeln inserieren. In jedem Segment entsendet dasselbe ein paar Seitenäste, welche sich mannigfach verzweigen und, wenigstens bei *Scolopendra,* einem reichen Gefässnetz im Peritoneum den Ursprung geben. An seinem Vorderende geht es bei allen Formen in die Aorta cephalica über, die ebenfalls Seitenzweige aufweist; das Hinterende dagegen zeigt Verschiedenheiten. Das Blut gelangt

aus der Pericardialhöhle wie bei den anderen Tracheaten durch die sogenannten Ostien in das Herz. »

« Im Kieferfussegment entsendet das Rückengefäss ein paar dickere Seitenäste, welche an der Ventralseite in ein Gefäss einmünden, das über dem Bauchmark nach hinten verläuft und deshalb Supraneuralgefäss genannt worden ist. Letzteres entsendet über jedem Ganglion Seitenzweige, deren Zahl und Anordnung verschieden ist, von denen aber immer eines in das Beinpaar des betreffenden Segmentes verläuft. Diese Beinarterien geben bei den Formen, die Coxal- oder Pleuraldrüsen aufweisen, Secundärzweigen den Ursprung, welche sich in eine grössere oder kleinere Anzahl von Gefässen teilen; letztere verlaufen dann, durch Bindgewebe zu einem Bündel vereinigt, zu den Drüsen des betreffenden Segmentes. Diese Verhältnisse sind am besten bei den Pleuraldrüsen von *Scolopendra* ausgebildet. »

Duboscq (1898) gibt an, dass bei den Geophiliden auch ein Dorsal- und ein Ventralgefäss (Herz und Supraneuralgefäss anderer Autoren) vorkommt, und beide Gefässe durch den Aortenbogen miteinander verbunden sind. Von dem Ventralgefäss ausgehend findet man in jedem Segment ein paar Seitenzweige. Das Ventralgefäss verzweigt sich in dem viert- oder fünftvorletzten Segment und von dieser Bifurkation ausgehend sehen wir dann die Seitengefässe der letzten Segmente entspringen. Für *Scolopendra* beschreibt er ebenfalls ein dorsales und ein ventrales Gefäss, welche durch den Aortenbogen miteinander verbunden sind. Das Herz ist bei Geophiliden oberhalb des Darmes gelegen und weist eine Gliederung in 21 Kammern auf. Die erste Kammer ist um die Hälfte kleiner als die anderen und ist im zweiten Segment gelegen. Im Kopf gibt es keine Kammer, im letzten Segment dagegen zwei, also sind ebenso viele Kammern als Segmente vorhanden. Die zwei letzten Kammern sind sehr klein. Die 20. ist um die Hälfte kleiner als die 19. und die 21. wiederum um die Hälfte kleiner als die 20. Die erste Kammer setzt sich nach vorne in die Kopfaorta fort, an deren Anfang sich der Aortenbogen befindet. Dieser soll

durch Verwachsung von zwei dorsalen mit zwei ventralen Seitengefässen entstanden sein. Die Kopfaorta setzt sich bis in die Mitte des Kopfes fort und gibt nun einen kleinen Zweig für den Oesophagus ab. Weiter nach vorne entspringt ein Paar wichtige Zweige: Die Gehirnarterien. Das Ventralgefäss der Geophiliden verläuft nach Duboscq (1898) vom zweiten bis zum vorletzten Segment. Es liegt oberhalb des Nervenstranges im somatischen Blatt des Perivisceralsinus. In jedes Segment gibt es ein Paar Seitenzweige ab.

Für *Scutigera* beschreibt Herbst (1891) etwas abweichende Verhältnisse. Rücken- und Bauchgefäss sind auch hier durch einen Aortenbogen miteinander verbunden. Das Rückengefäss reicht vom Nacken bis in die Gegend der letzten Fächertracheen. Von ihm gehen 13 Paar Seitenzweige ab und zwar ventrolateral unterhalb der Ostien. Vorne geht das Herz in die Kopfaorta über. Diese gabelt sich in zwei Zweige, von denen der eine ein viel engeres Lumen aufweist als der andere. Der engere Ast verläuft nach vorne unter dem Gehirn und gibt nach beiden Seiten drei Arterien ab. Der andere Zweig biegt nach hinten um, sein Lumen ist stark erweitert und bildet die sogenannte Pumpeinrichtung. Das Rückengefäss biegt hinten im Körper um und verläuft wieder eine kleine Strecke nach vorne als Arteria rectalis, um auf der Höhe der Einmündungsstelle der Malpighischen Gefässe zu enden. Die Kammern sind nicht durch Klappen von einander getrennt. Nur zwischen dem vorderen Teil des Herzens und der Kopfaorta befindet sich eine Klappe, von der Verhoeff (1902-1918) annimmt, dass sie mit der Pumpvorrichtung in Verbindung stehe. Ich werde später auf die Unterschiede zwischen dem Blutgefässsystem der hier erwähnten Formen und demjenigen des von mir untersuchten *Lithobius* genauer eigehen, wobei es von Interesse sein dürfte, festzustellen, wo die ursprünglichsten Verhältnisse zu suchen sind.

b) Histologie.

Auf Querschnitten durch das Herz von *Lithobius* sind deutlich einmal die quergestreiften Herzmuskelzellen zu unterscheiden. Diese liegen in zwei symmetrisch von der Herzmediane angeordneten Schichten, derart, dass je eine Muskelzelle rechts und links den Herzschlauch umfasst. Auf Querschnitten ist weiterhin ersichtlich, dass diese Muskelzellen selber wieder eine Differenzierung in drei Schichten erkennen lassen. Zu innerst liegt eine feine, gefaltete Membran, welche im histologischen Bilde als glashelle Membrana limitans auffällt. Sie stellt die in der Literatur oft erwähnte « Intima » des Herzens dar. Nach aussen von der Muskelschicht finden wir eine ähnlich differenzierte Schicht — aber nicht längs gefaltet — welche in der Literatur ebenfalls schon mehrmals erwähnt wurde und hauptsächlich von Bergh (1902) als ein Teil des Sarkolemmas der Herzmuskelzellen beschrieben worden ist. Ich lege schon hier ein grosses Gewicht darauf, zu erwähnen, dass diese beiden Grenzschichten nicht als selbständige epitheliale Bildungen bezeichnet werden können, da die Merkmale zelliger Struktur, wie eigene Zellkerne und dergleichen in ihnen vollständig fehlen. Vielmehr gehören sie als spezielle Differenzierung zu den Herzmuskelzellen. Deshalb wurden sie schon von Bergh (1902) als das Sarkolemma der letzteren bezeichnet, auf welche Frage ich weiter unten des Näheren eintreten werde.

Die Muskularis ist leicht zu erkennen an ihrer typischen Querstreifung. Ich beobachtete, dass diese Querstreifung vielfach nur an der dem Herzlumen zugekehrten Seite der Muskularis ausgebildet war; an der der Adventitia zugewandten fehlt sie oft gänzlich. Die Muskularis ist nur aus zwei halbmondförmigen Muskelzellen zusammengesetzt. Die Muskelzellen besitzen grosse, runde Kerne, deren Lage ziemlich medial in Zellkörper ist, die aber innerhalb der beidseitigen Muskelschichten nicht genau auf gleicher Höhe liegen (Taf. 6, 6 Musk.).

Dieser, den eigentlichen Herzmuskelschlauch bildenden Muskelzellenschicht liegt nun noch die sogenannte Adventitia

auf. Rein nach dem histologischen Bilde betrachtet, liessen sich demnach vier Schichten unterscheiden, welche ich rein nach ihrer topographischen Lage von nun an folgendermassen bezeichnen möchte :

1. Zu innerst die als « Intima » beschriebene Schicht, die ich als Membrana intima bezeichnen möchte.
2. Die Muscularis (bisher ebenfalls als Muscularis bezeichnet).
3. Die Membrana externa (von Bergh [1902] als äusserste Lage des Sarkolemmas beschrieben).
4. Die Adventitia (bisher gleichfalls als Adventitia beschrieben).

Ueber den näheren Aufbau der einzelnen Schichten wäre noch zu sagen, dass die innerste Schicht des Herzens wirklich kein Endothel darstellt, sondern lediglich eine dünne, homogene Grenzmembran ohne Zellgrenzen oder Kerne (Taf. 6, 2 u. 6 Int.). Gleiches ist bezüglich der Membrana externa zu sagen.

Die Adventitia ist nicht immer leicht nachzuweisen, da sie oft nur auf Grund der ganz unregelmässig liegenden und nicht gerade häufig vorhandenen Zellkerne nachzuweisen ist. Die Fasern verlaufen deutlich in der Längsrichtung des Herzschlauches (Taf. 6, 9 Adv.).

Was nun die besonderen Differenzierungen des Herzens noch anbetrifft, so möchte ich zunächst die Klappen erwähnen, welche, wie schon gesagt, gerade vor der Uebergangsstelle einer Herzkammer in die andere, also streng intersegmental gelegen sind. (Mit Bezug auf die Angabe von Herbst [1891], dass bei *Scutigera* zwischen dem ersten Segment und dem Kopfe eine Klappeneinrichtung sich vorfindet, sei hier erwähnt, dass bei *Lithobius* dieses erste Klappenpaar speziell gross ist). Die Klappen sind streng symmetrisch angeordnet, wie nicht anders zu erwarten ist, wenn sie wirklich ihrer Funktion dienen sollen. (Vergleiche die gegensätzliche Angabe von Herbst [1891] für *Scolopendra,* welche jedoch schon von

Duboscq [1898] berichtigt worden ist.) Vergleiche auch Taf. 6, 4 Kl. h.

Der histologische Aufbau der Klappen ist sehr schwierig zu erkennen, da sie äusserst feine, frei in das Herzlumen hineinragende Blättchen sind. Bei starker Blutfüllung des Herzens oder zu grosser Streckung des Körpers (während der Fixation) zerreissen sie leicht. Zellkerne habe ich in ihnen nicht mehr

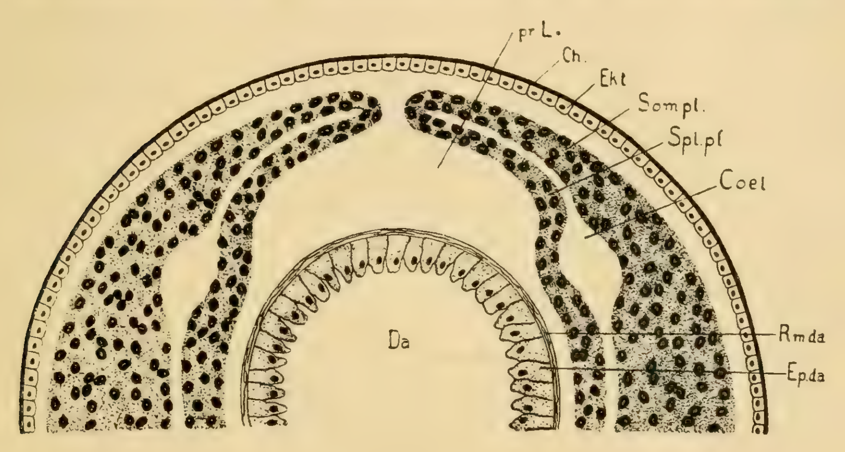


Fig. 2.

Schematische Darstellung der Entstehung von Herz und Gonadenröhre. — Die Coelomsäckchen wachsen zur dorsalen Körpermediane empor. Seitlich tritt das Lumen des Coelomsäckchens besonders deutlich hervor.

Ch = Chitincuticula. — Coel = Coelom. — Da = Darmkanal. — Ekt = Ektoderm. — Ep da = Epithel des Darmes. — pr L = primäre Leibeshöhle. — Rm da = Ringmuskelschicht des Darmes. — Sompl = Somatopleura. — Spl pl. = Splanchnopleura.

nachweisen können, und ebenso konnte ich ihren Zusammenhang mit den Herzmuskelzellen, beziehungsweise der Membrana intima (« Intima ») nicht einwandfrei feststellen. Doch konnte ich Querstreifung nachweisen (Taf. 6, 5 Kl. h.). Ihre selbständige Bildung aus Cardioblasten, welche in das Herzlumen einwanderten, ist sehr wahrscheinlich. Sie wären keinesfalls als eine Bildung der Membrana intima (« Intima ») aufzufassen. Was nun die Ostien anbetrifft, so ist zunächst über ihre topographische Lagerung noch nachzuholen, dass sie mehr auf der dorsalen Hälfte der Herzseitenwandung gelegen sind, und zwar ungefähr in der Mitte jeder Herzkammer, und wiederum

einander gegenüber angeordnet. Ihre Spalten verlaufen von dorso-caudal nach ventro-cephal gegen das Herzlumen hin und die Spalten werden an ihrem vorderen und hinteren Rand von je einer frei vorragenden Klappe eingerahmt (s. Taf. 6, 1 u. 3 Kl. ost.). An ihrem Rande, da wo sie frei in das Herzlumen hineinragen, befinden sich oft sehr grosse, runde Zellen (Taf. 6, 1 Blz.), die in ihrem Aussehen und in ihrem Verhalten gegenüber den zur Anwendung gelangten Färbemitteln sehr stark an die « Blutkörperchen » erinnern, welche man häufig im Herzlumen vereinzelt, oder im Sinus cordis dorsalis geradezu massenhaft antrifft, und zwar gerade in der Nähe der Ostien, die sie nicht selten gänzlich verdecken.

Das Bauchgefäss scheint aus mindestens zwei Schichten zu bestehen. Auf einigen Schnitten konnte ich eine innere homogene Grenzmembran, ähnlich wie die des Herzens, nur weniger stark gefaltet, unterscheiden.

In der darauffolgenden muskulösen Schicht glaubte ich bisweilen eine Querstreifung zu sehen, doch konnte ich diese nicht mit absoluter Sicherheit nachweisen. Ob eine wirkliche Adventitia vorkommt, vermochte ich nicht zu entscheiden, weil das Bauchgefäss dicht von Bindegewebe umgeben und von Tracheen umsponnen ist. Im Hinblick auf die Wichtigkeit, welche den einzelnen Schichten der Herzwandung zukommt, möchte ich nun etwas weiter auf die Ergebnisse anderer Autoren über die Histologie des Herzens der Arthropoden eingehen. Die Untersuchungen von Newport (1843), Sograff (1879, 1882), Herbst (1891) und anderen über die Histologie des Gefässsystems der Myriopoden wurden von Bergh (1902) zusammengefasst und zum Teil erweitert. Ich zitiere nachfolgend seine Schlussfolgerungen :

« Das Herz (Rückengefäss) von *Scolopendra* zeigt einen ähnlichen Bau wie das der Insekten : es ist kein Endothel vorhanden, sondern das Lumen wird vom Sarkolemma der in zwei Reihen, (rechts und links) gestellten und hufeisenförmig gekrümmten Muskelfasern begrenzt ; nach aussen setzt sich das Sarkolemma

im Bindegewebsfortsätzen fort. Jede Muskelfaser enthält eine zentrale Reihe von Kernen. »

Die sonstigen Gefässe haben auch kein « Endothel » ; in den grösseren (z. B. in dem Ventralgefäss) sind Kerne, welche nach aussen vorspringen, deutlich erkennbar ; sie sind von Protoplasma umgeben ; dasselbe sei syncitial längsgestreift und werden auch diese Gefässe von Duboscq als kontraktil betrachtet.

« Untersuchungen an *Lithobius forficatus*. Meine Untersuchungen über das Rückengefäss bestätigen im wesentlichen die Angaben von Duboscq. Es besitzt eine recht ansehnliche « Intima », es ist dies dieselbe homogene Grenzmembran, die wir bei den Insekten antrafen. Von einem inneren Epithel ist hier ebensowenig die Rede, wie bei jenen. Die Media (Muscularis) besteht aus zwei Reihen von halbringförmigen, einigermassen symmetrischen (links und rechts liegenden) Zellen. Jede derselben enthält einen ziemlich grossen runden Kern mit grossen Kernkörperchen und eine Anzahl quer verlaufender, ziemlich dicht gestellter quergestreifter Muskelfasern. »

« Aussen werden die Primitivcylinder* von einer ähnlichen homogenen Membran wie die Intima begrenzt (beide zusammen machen das Sarkolemma aus). Dieser folgt noch als äussere Bekleidung die aus Intercellularsubstanz und einer Anzahl von Zellen mit länglichen, der Achse des Gefässes parallel gestellten Kernen bestehende Adventitia. Die Intima ist fein (längsstreifig) gefaltet. Das Gefäss ist von reichlichem Fettgewebe umgeben. »

« Das Bauchgefäss entbehrt der Muskelstruktur in der Media, ist aber sonst von sehr ähnlichem Bau wie das Rückengefäss. Kein « Endothel », eine homogene, oft längsstreifige, innere, ziemlich ansehnliche Grenzmembran (Intima) und eine Media, welche auch hier aus zwei symmetrischen Reihen von halbringförmigen Zellen besteht. Sie ist von relativ ansehnlicher Dicke, ihre Kerne sind rundlich, bisweilen sind an einer Zelle zwei, sich dicht anliegende Kerne, vorhanden » . . . « . . . ob eine

* Als Primitivcylinder bezeichnete Bergh (1902) die Primitiv-Muskelfibrillen der Herzmuskelzellen.

Adventitia zu den eigentlichen Bestandteilen des Bauchgefässes gehört, lässt sich schwer sagen. Dieses liegt dem Bauchstrang so fest an, dass es von ihm abpräpariert werden muss und es ist mit ihm durch Muskeln, Tracheen und Bindegewebe verlötet. Bisweilen erhält man Bilder, wo eine ähnliche äussere Bindegewebsschicht, wie an dem Rückengefäss vorhanden ist, aber andererseits werden die essentiellen Bestandteile des Gefässes (Intima und Media) durch die Präparation sehr oft von allen äusseren Anlagerungen isoliert. Die Seitenzweige des Bauchgefässes zeigen eine homogene Intima und derselben aussen anliegende Kerne . . . . . . Der histologische Bau der Hautgefässe von *Geophilus* stimmt in allem wesentlichen mit dem für *Lithobius* näher geschilderten überein. »

Aus diesen, von Bergh (1902) und anderen Untersuchern geschilderten Verhältnissen des Blutgefässystems bei den verschiedenen Chilopoden geht ohne weiteres einmal hervor, dass die Organisation bei *Lithobius forficatus* durchaus nach demselben Schema gebaut ist, wie bei den anderen Chilopoden. Andererseits lassen sich aber bei ihm viel primitivere Verhältnisse erkennen, wie ich noch versuchen will, nachzuweisen. Erstens fehlt bei *Lithobius* die für die anderen Chilopoden (*Scolopendra, Geophilus, Scutigera*) beschriebene Verbindung des dorsalen mit dem ventralen Hauptgefäss durch den Aortenbogen. An Stelle des Aortenbogens tritt bei ihm der grosse Kopfblutsinus als Verbindung dieser beiden Gefässe auf. Ausserdem besteht auch im hinteren Körperabschnitt, nicht nur im larvalen Zustand, sondern zeiteblens eine Verbindung zwischen Rücken- und Bauchgefäss in Gestalt des caudalen Blutsinus. Die von Heymons (1901) geschilderte Differenzierung des Rückengefässes von Scolopendra in eigentliches Herz und Kopfaorta fehlt vollständig bei *Lithobius forficatus*: das Herz weist von Anfang bis zu Ende den gleichen histologischen Bau auf, und es treten darin schon kurz vor dem Uebergang in den Kopf- resp. Aftersinus Klappen auf, so dass eine Kopfaorta ganz fehlt, resp. nicht zur Ausbildung gelangt, weil noch ein einheitlicher Kopfblutsinus vorhanden ist.

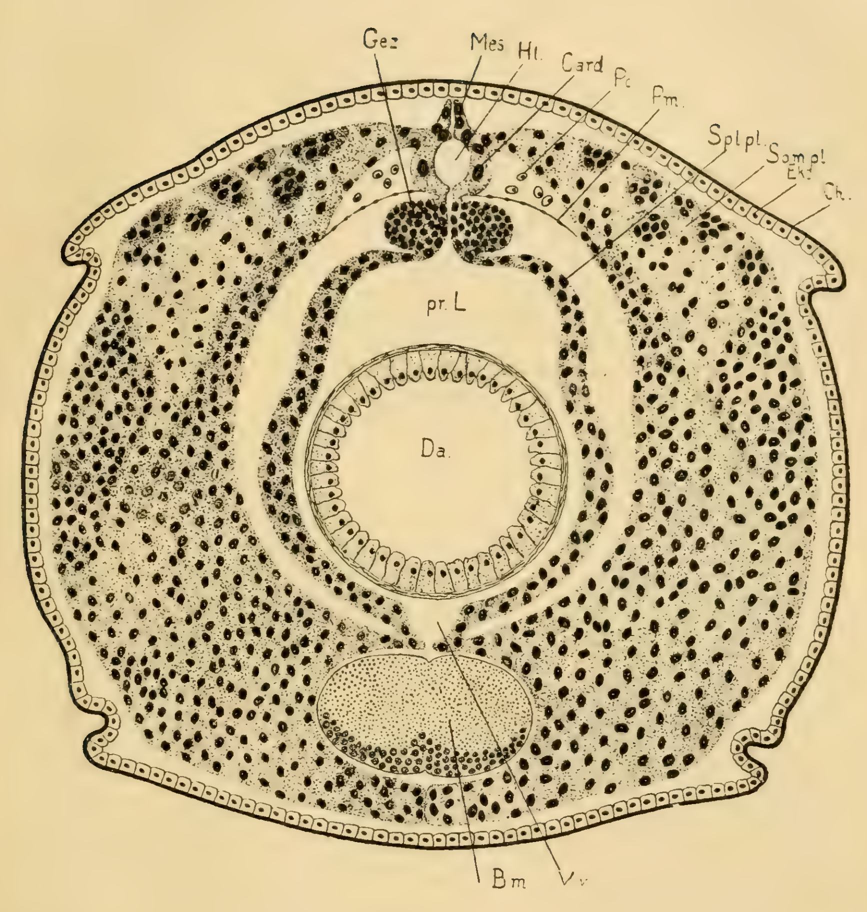


Fig. 3.

Schematische Darstellung der Entstehung von Herz und Gonadenröhre. — An der Umbiegungsstelle vom parietalen in das viscerale Blatt bilden sich die Cardioblasten. Vom parietalen Blatt aus wird jederseits ein Aufhängeband des Herzens gebildet. Durch dessen Auseinanderweichen entsteht der Sinus cordis dorsalis. Ventral von den Cardioblasten wird durch die Verschmelzung der beidseitigen Coelomsäckchen das Gonadenrohr geformt. Durch eine Spaltung des parietalen Blattes entsteht seitlich von der Herzanlage rechts und links ein dreieckiger Hohlraum, in welchem die Pericardialzellen liegen.

Bm = Bauchmark. — Card = Cardioblast, Muskelzelle des Herzens. — Ch = Chitincuticula. — Da = Darmkanal. — Ekt = Ektoderm. — Gez = Genitalzelle. — Hl = Herzlumen. — Mes = Mesenterium. — Pc = Pericardialzelle. — Pm = Pericardialmembran. — pr L = primäre Leibeshöhle. — Sompl. = Somatopleura. — Spl pl. = Splanchnopleura. — Vv = Vas ventrale.

Was die verschiedenen Meinungen der Autoren über die Deutung der einzelnen Schichten der Herzwandung anbetrifft, so ist bereits von BERGH (1902) folgendes hervorgehoben worden :

« In Bezug auf die Intima nehmen die meisten neuen Verfasser nur eine neue homogene Membran als solche an, und deuten sie — sehr richtig — als Sarkolemma. Während jedoch VOSSELER (1891) jedenfalls in einigen Fällen eine selbstständige Bindegewebeschicht als « Intima » beschreibt. »

Als Beispiel dafür, wie leicht solche zweideutige Benennungen missverstanden werden können, lasse ich hier auch noch HEYMON'S (1901) Beschreibung der Histologie des Scolopenderherzens folgen :

« Das Herz besteht aus zwei Schichten, aus einer äusseren, aus Längsfibrillen zusammengesetzten, bindegewebigen Adventitia und aus einer inneren, starken Ringmuskelschicht. Das Vorhandensein einer sehr zarten, dritten, als Intima beschriebenen Schicht, welche das Gefässlumen auskleiden soll, ist von einigen Autoren angegeben worden, doch habe ich mich von der Existenz derselben ebensowenig wie DUBOSCQ (1898) überzeugen können. »

Bei DUBOSCQ (1889) aber lautet die Beschreibung wie folgt:

« Le sarcolemme (des Herzens) très développé présente intérieurement de très nombreuses annelures, dues à la continuité des lignes de Dobie avec le sarcolemme lache. Ce soulèvement du sarcolemme simule une membrane particulière et HERBST l'interprète comme telle. C'est sa troisième couche du cœur, que, maintenant, il déclare homogène mais que, dans son premier travail il considérait comme un endothelium interne. Encore une fois cet endothelium, maintes fois décrit ailleurs, n'existe pas. »

Die Sachlage ist also so, dass HERBST (1891) und DUBOSCQ (1889) ebenso wie später BERGH [1902]) die innerste Schicht des Herzens richtig als eine dünne, homogene Membran und keineswegs als ein wirkliches Endothelium deuten. Aus der Beschreibung von HEYMONS (1901) müsste man aber den Schluss

ziehen, dass er diese homogene Membran bei *Scolopendra* nicht vorgefunden hat. Er glaubte hierin mit DUBOSCQ einig zu gehen. Dem gegenüber muss hervorgehoben werden, dass DUBOSCQ (1889) die dritte homogene Membran sehr wohl gesehen, wenn auch nicht als Intima beschrieben hat. Ich schlage

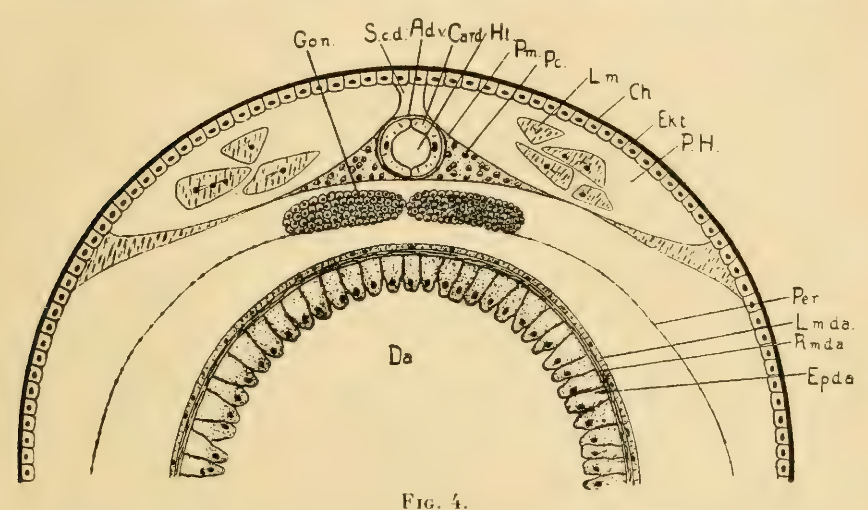


Fig. 4.

Schematische Darstellung der Entstehung von Herz und Gonadenröhre. — Das fertig ausgebildete Herz mit dem darüberliegenden Sinus cordis dorsalis, seitlich die Pericardialzellen und darunter die Gonaden. Dorso-lateral liegt die Pericardialhöhle, welche Längsmuskulatur enthält und nach aussen vom Körperepithel, nach innen vom Pericardialseptum begrenzt ist. Das viscerale Blatt hat die Längsmuskulatur des Darmes gebildet und ist weiter nur noch als eine dünne Peritonealmembran erhalten geblieben.

Adv = Adventitia. — Card = Cardioblast, Muskelzelle des Herzens. — Ch = Chitincuticula. — Da = Darmkanal. — Ekt = Ektoderm — Epda = Epithel des Darmes. — Gon = Gonade. — Hl = Herzlumen. — Lm = Längsmuskel. — Lmda = Längsmuskelschicht des Darmes. — Pc = Pericardialzelle. — Per = Peritoneum. — PH = Pericardialhöhle. — Pm = Pericardialmembran. — Rmda = Ringmuskelschicht des Darmes. — Scd = Sinus cordis dorsalis.

vor, eine innere Membran des Herzens, wie sie bei den Chilopoden allgemein und bei den Insekten meistens vorzukommen pflegt, als « Membrana intima » zu bezeichnen und die Benennung « Intima » nur da anzuwenden, wo ein richtiges Endothelium vorliegt. Somit könnten wir vorläufig festhalten, dass die Herzwandung der Chilopoden, (wahrscheinlich auch sämtlicher anderer Arthropoden) nur aus zwei epithelialen Schichten besteht: erstens der Herzmuskelschicht und zweitens der

Adventitia. Die bisher als Intima beschriebene Grenzschicht bildet lediglich einen Teil des Sarkolemms der Herzmuskelzellen.

Auf ähnliche Schwierigkeiten wie oben, stösst man bei der Deutung der Pericardialhöhlen. Was diese letzten betrifft, so glaube ich, dass man bei dieser Frage zu wenig Gewicht gelegt hat auf die Bedeutung, welche dem Begriffe Pericard beigelegt werden muss. Je nachdem man die Bezeichnung Pericard lediglich topographisch auf die das Herz umlagernden Hohlräume anwendet, oder sie in gewisser ontogenetischer und phylogenetischer Beziehung zum Herzen gebraucht, wird auch die Auslegung dieser Hohlräume eine verschiedene sein. Auf diese verschiedenen Angaben ist wohl die Unstimmigkeit in den Zitaten der verschiedenen Autoren zurückzuführen. Ich möchte auch hier versuchen, die Verhältnisse, wenn immer möglich, aufzuklären und erwähne zunächst die verschiedenen Ansichten, die darüber schon geäussert worden sind. Heymons (1901) sagt über die Verhältnisse bei *Scolopendra* :

« Flügelmuskel und Pericardialmembran bilden zusammen das Pericardialseptum. Der zwischen Pericardialseptum und der dorsalen Körperwand übrig gebliebene Raum der primären Leibeshöhle stellt die paarige Pericardialhöhle dar, in der die dorsalen Längsmuskeln liegen. »

Nach dieser Definition bezeichnet also Heymons die beiden grossen dorsalen Hohlräume jedes Segmentes, welche links und rechts an das Herz heranreichen, als Pericardialhöhlen. Ueber den dorsal vom Herzen gelegenen Blutsinus sagt Heymons (1901) :

« Als Rest des dorsalen Mesenterium wurmartiger Tiere sind bei *Scolopendra* ausser einem Teil der Pericardialmembran die beiden Ligamenta dorsalia cordis, sowie die beiden Cardiogenitalbänder anzusehen, welche letztere freilich nur vorübergehende Bildungen darstellen dürften, während erstere dauernd zwischen Herz und dorsaler Körperwand erhalten bleiben. Es ergibt sich hierbei nur der unwesentliche Unterschied, dass bei *Scolopendra* die genannten Ligamente nicht eng aneinander-

liegen und ein einheitliches Mesenterium wie bei den Anneliden darstellen, sondern dass sie auseinandergewichen sind, wobei die Ligamenta dorsalia cordis einen Blutraum, den Sinus cordis dorsalis, zwischen sich fassen. »

Nach der Auffassung von Heymons (1901) hat also dieser Sinus cordis dorsalis mit der Pericardhöhle nichts zu tun.

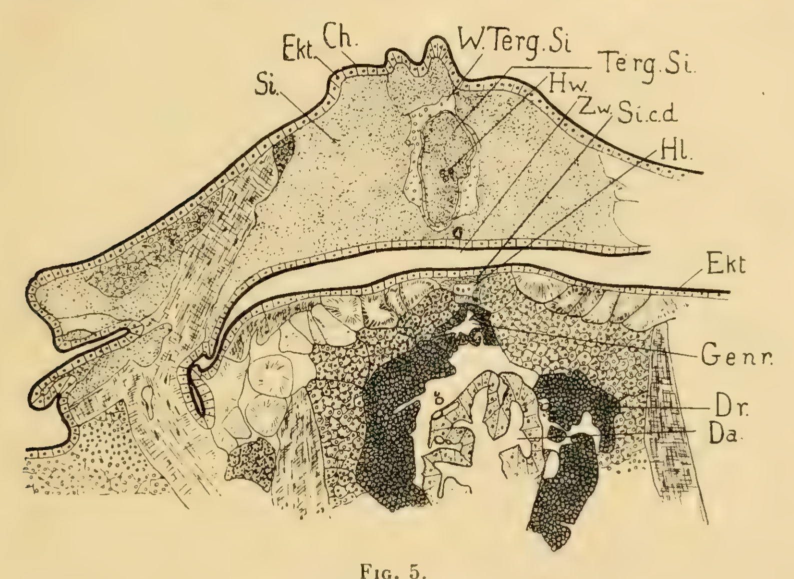


Fig. 5.
Querschnitt durch ein Segment und durch das Tergit des vorhergehenden. Tergit-Sinus. Vergr. ca. 450.

Ch = Chitincuticula — Da = Darmkanal. — Dr = Drüse. — Ekt = Ektoderm. — Genr = Genitalröhre. — Hl = Herzlumen. — Hw = Herzwandung. — Si = Sinus. — Si. c. d. = Sinus cordis dorsalis — Terg Si = Tergit Sinus — W Terg Si = Wandung des Tergit-Sinus — Zw = Zwischenraum zwischen zwei Tergiten.

Herbst (1891) dagegen bringt folgende Auffassung der Pericardialhöhle von *Scolopendra*. Nach einer einleitenden Beschreibung der Beziehungen des umliegenden Gewebes zum Herzen, speziell der von uns ebenfalls schon dargestellten Verhältnisse des Pericardialseptums, legt Herbst besonderes Gewicht auf die Tatsache, dass die das Herz umgebenden Hohlräume aus verschiedenen Differenzierungen des Bindegewebes hervorgegangen sind. Einmal erwähnt er zwei Membranen, welche das Pericardialgewebe umfassen

und von den Flügelmuskeln ausgehen. Sie schliessen das dreieckige Feld in sich ein, in dem die Pericardialzellen liegen. Andererseits zieht links und rechts noch eine Membran von der Seitenwandung des Herzens bis zur dorsalen Körperdecke, welche den uns wohlbekannten Sinus cordis dorsalis einfassen, der nach HERBST (1891) ein Teil der Pericardialhöhle darstellt. Er sagt hierüber :

« Wir erhalten demnach eine Pericardialhöhle, die in drei Kammern geteilt ist. Von denselben liegen zwei zu Seiten des Herzens, während die dritte über demselben sich befindet. »

Der Unterschied in der Auffassung von HEYMONS (1901) und HERBST (1891) über die Pericardialhöhle von *Scolopendra* ist also der, dass HERBST ausser den beiden seitlichen Pericardialhöhlen noch eine dritte annimmt : den Sinus cordis dorsalis. Vergleichen wir nun noch die Angaben von DUBOSCQ (1898) über die Pericardialhöhlen von *Scolopendra* mit denen von HEYMONS und HERBST, so sehen wir, dass DUBOSCQ die dritte Pericardialhöhle (HERBST, Sinus cordis dorsalis) als « Sinus dorsal » bezeichnet sehen will und dass er weiter an Hand von Injektionsversuchen nachweist, dass in dem oben beschriebenen kleinen, dreieckigen Feld, welches die Pericardialzellen enthält, bei Injektionen in das Herz Injektionsflüssigkeit nachzuweisen ist. — Es ist also auch innerhalb jener zwei von HERBST ebenfalls erwähnten Membranen ein Hohlraum vorhanden. DUBOSCQ (1898) bezeichnet dieses kleine, dreieckige Feld als Sinus aliformis. Soweit die Angaben über *Scolopendra*.

Was nun die Verhältnisse bei *Lithobius* anbetrifft, gehen hier die Auffassungen der verschiedenen Autoren noch weiter auseinander. HERBST (1898) gibt an, dass bei *Lithobius* ähnliche Verhältnisse vorliegen, wie bei *Scolopendra*.

Dagegen sagt DUBOSCQ (1891) :

« En somme chez *Lithobius* il n'y a pas trace de formation péricardique et le sang circulant dans toute la région supérieure du corps rentre sans canalisation dans les ostioles. On verra plus loin l'explication possible de ce fait. C'est que, chez

Lithobius tout le tissu réticulé est, comme chez les insectes, à mailles vides. Ces mailles, souvent largement ouvertes, sont incapables de former des parois qui endiguent le sang. Donc il n'y a pas trace chez cet animal d'ébauche de système veineux.

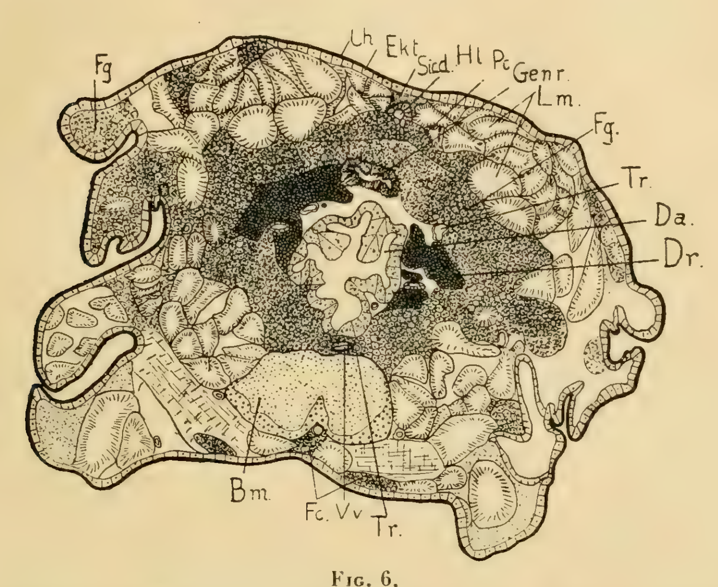


Fig. 6.
Querschnitt durch das Praegenitalsegment eines erwachsenen Tieres.
Vergr. ca. 90.

Bm = Bauchmark. — Ch = Chitincuticula — Da = Darmkanal. — Dr = Drüse. — Ekt = Ektoderm. — Fc = Fettkörpergewebe. — Genr = Genitalröhre. — Hl = Herzlumen. — Lm = Längsmuskel. — Pz = Pericardialzellen. — Si. c. d. = Sinus cordis dorsalis. — Tr = Trachee. — Vv = Vas ventrale.

Car, pour le dire dès maintenant, ce qu'entend Herbst par ce mot de pericarde, c'est bien ce qu'on appelle ainsi chez les Crustacés, c'est-à-dire une oreillette. »

Nach meinen Untersuchungen sind rein topographisch bei *Lithobius* sowohl die beiden grossen, seitlichen Hohlräume rechts und links des Herzens, welche zwischen dem Pericardialseptum und der dorsalen Körperwand gelegen sind, als auch der Sinus cordis dorsalis, welcher sich zwischen den beiden über dem Herzen befindet, als Pericardialhöhlen zu betrachten

und mit gleichem Rechte die von DUBOSCQ (1898) als Sinus aliformæ bezeichneten, seitlichen dreieckigen Hohlräume, in denen die Pericardialzellen gelegen sind. Es sei denn, dass man aus phylogenetischen und ontogenetischen Gründen dem Lithobiusherzen Pericardialhöhlen überhaupt absprechen will, auf welche Frage weiter unten näher eingegangen werden soll. (Textfig. 4.)

III. — BESCHREIBUNG DER LARVENSTADIEN.

a) Die Larve mit 7 Beinpaaren (Pullus I Latzel).

Die ausgeschlüpfte Larve besitzt 7 Beinpaare. Nach der ersten Häutung geht sie in ein Stadium mit 8 Beinpaaren über, dann, jeweilen nach erfolgter Häutung bekommt sie 10, 12 und 15 Beinpaare. Damit ist die definitive Segment- und Beinpaarzahl erreicht und es folgt nun eine Periode in der hauptsächlich nur die verschiedenen Organe ganz ausgebildet werden und das Tier bis zum geschlechtsreifen Stadium heranwächst.

Ich habe mich bei der Bezeichnung der von mir untersuchten Stadien an die von LATZEL (1880-1884) gegebene Einteilung nach Altersstufen gehalten und werde die Larven dementsprechend benennen.

Zwar hat VERHOEFF (1902-1918) nachgewiesen, dass zwischen dem Stadium Pullus IV und Immaturus, ferner zwischen Immaturus und Juvenis, sowie zwischen Juvenis und Maturus von LATZEL je noch eine weitere Altersstufe gelegen ist. Doch sind für die postembryonale Entwicklung des Herzens gerade jene Stufen von keiner grossen Bedeutung, so dass ich sie hier nicht berücksichtige. Folgende Tabelle entnehme ich VERHOEFF's Arbeit:

Einteilung nach		
Latzel		Verhoeff
1. Pullus	{	Fötus 1 Larve
2. Pullus		2 Larve
3. Pullus		3 Larve
4. Pullus		4 Larve
Immaturus	{	Agenitalis Immaturus
Juvenis	{	Praematurus
Maturus	{	Pseudomaturus Maturus.

In der Bezeichnung der einzelnen Segmente werde ich hier, wie dies übrigens auch schon im morphologischen Abschnitt geschah, Verhoeff's (1902-1918) Angaben folgen, weil diese sich mehr auf die in den betreffenden Segmenten gelegenen Organe beziehen als die Bezeichnungen von Heymons (1901). Um Irrtümer in der Benennung auszuschalten, übernehme ich auch noch die kleine Tabelle Verhoeff's (1902-1918), aus welcher die Bezeichnungen Heymons' und Verhoeff's für die homologen Segmente hervorgehen.

Verhoeff		Heymons
I. Praegenitalsegment	=	Endbeinsegment
II. Genitalsegment	=	Praegenitalsegment
III. Postgenitalsegment	=	Genitalsegment
IV. Analsegment	=	Telson.

Zerlegt man nun eine Larve mit 7 Beinpaaren (Pullus I.) in eine Serie Querschnitte, so wird man von hinten nach vorne folgende Regionen antreffen:

1) Das Analsegment mit dem After, darauffolgend
2) die Wachstumszone, dann
3) das 7. beintragende Körpersegment,
4) die 6 weiteren beintragenden Körpersegmente und
5) den Kopfabschnitt.

Eine solche Schnittserie ist auf Taf. 6 u. 7, 10-25 abgebildet.

In der nachfolgenden Beschreibung der Schnitte wollen wir zuerst die hintersten Querschnitte betrachten. Auf Taf. 6, 10 ist ein Querschnitt durch die Afteröffnung veranschaulicht. Wir sehen den Uebergang des Darmlumens in die Analöffnung. Beide sind von einem sehr regelmässig geformten Darmepithel umgrenzt, dessen zylindrische Zellen grosse, längliche Kerne enthalten. An der Analöffnung geht dieses Darmepithel unmittelbar in das äussere Körperepithel über. Dieses wird nach aussen durch eine dünne Chitinmembran begrenzt. Zwischen Darmwand und Körperwandung befindet sich der beträchtlich grosse caudale Blutsinus, der sich kopfwärts erstreckt und dessen Raum als primäre Leibeshöhle aufzufassen ist. (Taf. 6, 11) In diesem Querschnitt fällt ventralwärts beiderseits an der Umbiegungsstelle des Darmepithels in das Ektoderm der Körperwandung eine sehr grosse, blasige Zelle mit grossem, rundlich-ovalen Kerne auf. Diese zwei Zellen entsprechen der äussersten caudalen Spitze der sogenannten Analdrüsen, welche auf Taf. 6, 13-16; Taf. 7, 17 An. dr. zur Abbildung gebracht worden sind.

Die Analdrüsen, welche für die Lithobiiden erst in letzter Zeit von Verhoeff (1902-1918) nachgewiesen wurden, erinnern in ihrem Bau sehr stark an die Coxaldrüsen, welche in den vier bis fünf letzten Beinpaaren auftreten. Verhoeff's Ansicht, dass die Analdrüsen biologisch die Funktion der ja erst beim Immaturusstadium in vollständiger Zahl vorhandenen Coxaldrüsen übernähmen, scheint mir durchaus wahrscheinlich zu sein. Auch ich konnte beobachten, dass die Analdrüsen zwar auf der Entwicklungsstufe Immaturus noch vorkommen, aber hier schon in Rückbildung begriffen sind. Welches jedoch die Funktion der Coxaldrüsen und somit auch jene der Analdrüsen ist, konnte bis heute noch nicht einwandfrei festgestellt werden. Die Meinungen der verschiedenen Autoren gehen hier sehr weit auseinander. Willem (1892) nimmt an, dass diese Drüsen bei der Begattung eine Rolle spielen. Herbst (1891) dagegen glaubt (wenigstens bei *Scutigera*), dass ihre Bedeutung in der

Begünstigung des Abbrechens der Beine liegt, da die Coxaldrüsen gerade an der Stelle gelegen sind, wo die Beine am leichtesten abbrechen. Duboscq (1898) hat diese Drüsen keiner näheren Untersuchung unterzogen. Analdrüsen wurden von Haase (1885) für die Geophiliden, von Herbst (1891) für *Scutigera* und eine *Henicops*-Art von Java nachgewiesen und von Verhoeff (1902-1918) für die Lithobiiden.

Die Analdrüsen der Lithobiiden münden mit einem Spalt nach aussen. Dieser Spalt setzt sich ein Stück weit ins Innere des Drüsenkörpers in Gestalt eines mit Chitin ausgekleideten Sammelkanales fort. Die Drüsentasche ist mit Chitin ausgekleidet.

An der Grenze zwischen Analsegment und der davorliegenden Wachstumszone liegt beiderseits vom Darm eine Ansammlung von Zellen (Taf. 6, 13 u. 14 Mze), welche Reste des Anlagematerials eines im übrigen schon entwickelten, quergestreiften Muskelzuges darstellen (Taf. 6, 14 u. 15 Mzu), welcher sich von der dorsalen seitlichen Körperwand nach der ventralen Darmwandung erstreckt, und — zwischen Analsegment und Wachstumszone gelegen — dem letzten Dissepiment entspricht.

An einigen Querschnitten sei noch weiter das Analsegment beschrieben. Von hinten nach vorne schreitend, trifft man zunächst die Analdrüsen in ihrer mächtigsten Entfaltung (Taf. 6, 14 u. 15 An. dr.). Ihr vorderes Ende wird auf Taf. 6, 16 u. Taf. 7, 17 quer geschnitten. Ihr proximales, blindes Ende liegt bereits im caudalen Abschnitt der Wachstumszone (Taf. 7, 17, An. dr.). In späteren Stadien wird der Raum, welcher von den degenerierenden Analdrüsen früher eingenommen wurde, zu einem Teil des caudalen Blutsinus. Kurz vor der Uebergangsstelle des Analsegmentes in die Wachstumszone tritt die Ringmuskelschicht des Darmes auf, die also im Analsegment grösstenteils fehlt. Auch bei erwachsenen Lithobien fehlt dem Analsegment die Ringmuskelschicht, auf welche Tatsache ich weiter unten zurückkommen werde. Im caudalen Blutsinus treten einzelne Zellkörper auf, welche als Blutkörperchen zu deuten

sind. Je weiter wir nach vorne rücken, desto mehr treten in der Uebergangszone vom Analsegment zum Wachstumsabschnitt seitlich zwischen Darm und Körperwandung Anhäufungen von embryonalen, mesodermalen Zellen auf. Es sind dies die caudalen Ausläufer der Mesodermstreifen, welche wir von nun an oralwärts weiter verfolgen können. Schon auf Taf. 6, 16 ist zu erkennen, dass die Zellen dieser Mesodermstreifen in zwei nebeneinanderliegenden Schichten gelagert sind, welche ohne Voreingenommenheit unschwer als viscerales und parietales Blatt eines Coelomsäckchens gedeutet werden können. Mit der parietalen Schicht hängen continuierlich die Zellen zusammen, welche die mesodermalen Anlagen des 8. Beinpaares darstellen. Taf. 7, 19 ist es zur vollständigen Vereinigung der beidseitigen Mesodermanlagen, sowohl dorsal, als auch ventral des Darmes gekommen. Noch immer lässt sich aber eine deutliche Scheidung in ein parietales und ein viscerales Blatt erkennen. Besonders hervorheben möchte ich, dass während in der Wachstumszone die gesamte Masse der mesodermalen Zellen noch undifferenzierten, embryonalen Charakter aufweist, die Darmwandung bereits mehr oder weniger eine definitive Ausbildung erlangt hat. Wir müssen also annehmen, dass die Differenzierung der Darmwandung bereits in einer früheren Embryonalstufe erfolgt und dass in der postembryonalen Wachstumszone der Darm lediglich nur noch ein Längswachstum aufweist, nicht aber eine Neu-Differenzierung einzelner Zellelemente. Seine Muskellage muss also ohne Zweifel aus dem visceralen Blatt der Ursegmente hervorgegangen sein.

Aus dem parietalen Blatt der Ursegmentanlagen ist, wie nicht anders zu erwarten, die quergestreifte Körpermuskulatur entstanden, welche sich, wie bereits erwähnt worden ist, in die einzelnen Beinanlagen hineinerstreckt. Auf der ventralen Körperseite wird noch durch die beidseitigen Mesodermstreifen das Bauchmark vollständig umschlossen (Taf. 7, 19 und 20); eine Sonderung in parietales und viscerales Blatt ist auch hier deutlich zu erkennen. Wenden wir uns nun wiederum dem dorsalen

Teil der Mesodermstreifen zu. Aus dem oberen Teil des parietalen Blattes (Taf. 7, 20) differenzieren sich die dorsalen Längsmuskeln des Körperstammes von *Lithobius*. Zwischen parietalem und visceralem Blatt bleibt in jedem Mesodermstreifen seitlich unmittelbar über dem Darm ein kleiner Hohlraum bestehen, welcher somit einem Teil der sekundären Leibeshöhle (Coelom) entspricht. (Taf. 7, 20). Auch mehr dorsalwärts (Taf. 7, 21) entsteht ein das Coelom repräsentierendes Lumen, welches oben vom parietalen, unten vom visceralen Blatt begrenzt wird (Textfig. 2).

In diesen beiden Coelomabschnitten sehe ich die Homologa zu den früher erwähnten und von Heymons (1901) beschriebenen dorsalen und lateralen Coelomsäckchenteil von *Scolopendra*.

Wir bemerken nun weiter (Taf. 7, 21) die von Heymons (1901) für *Scolopendra* schon beschriebene Abplattung der Wände der Coelomsäckchen zu dünnen Membranen sowie eine gewisse Unregelmässigkeit in der Lage einzelner Zellen, wodurch es oft schwer zu entscheiden ist, zu welcher Wandung des Säckchens sie gehören. Wenn man die Zellen in aufeinanderfolgenden Schnitten genau verfolgt, ist jedoch diese Frage ohne weiteres zu entscheiden.

Das Lumen der Säckchen wird in dem lateralen Teil allmählich etwas undeutlicher, dehnt sich dagegen dorsalwärts mehr aus.

An der Umbiegungsstelle des parietalen in das viscerale Blatt treten grössere, mit deutlichen Kernen versehene Zellen auf. Diese sind die Cardioblasten. (Taf. 7, 21 u. Textfig. 3). Ihre Anlage ist somit eine doppelte von der rechten und linken Coelomwandung her, und da diese letzteren sich in der dorsalen Körpermediane zum dorsalen Mesenterium aneinander legen, kommen die Cardioblasten dicht aneinander zu liegen, womit sie ohne weiteres das zwischen ihnen gelegene, ursprüngliche, zur primären Leibeshöhle gehörende Lumen einschliessen. Damit ist schon gesagt, dass das Herzlumen nichts anderes sein kann als ein Teil der primären Leibeshöhle. Vergl. Textfig. 3.

Rechts und links vom Herzen sieht man die Zellen des parietalen Blattes sich zu einer Membran anordnen; mehr ventralwärts sehen wir eine ähnliche, etwas dünnere Membran entstehen. Diese zwei Membranen bilden die Begrenzung der späteren Pericardialzellen; noch weiter seitlich erstreckt sich das parietale Blatt bis zu den seitlichen Muskeln des Körpers. Oberhalb dieser Membran liegt nun ein grosser Hohlraum, welcher die aus dem parietalen Blatt entstandene Längsmuskulatur aufnimmt. Dieser ausserhalb des parietalen Blattes gelegene Hohlraum ist selbstverständlich kein Coelom, sondern ein Teil der primären Leibeshöhle. Er entspricht jenem in der Literatur als Pericardialkammer des Herzens beschriebenen Sinus. Damit ist also der Beweis für unsere früher ausgesprochene Ansicht, dass dieser Hohlraum mit einem echten Pericardialsinus nicht identifiziert werden kann, erbracht. Dagegen entsprechen die bereits erwähnten zwei Hohlräume, welche zwischen parietalem und visceralem Blatt gelegen sind, dem echten Coelom. Die Zellen ihrer visceralen Wandung differenzieren sich in der Körpermediane unmittelbar dort, wo sie über dem Darme liegen und links und rechts des beidseitig gelegenen Coelomsäckchens aneinanderstossen, zu den Gonadenanlagen (Textfig. 3). Ihr Lumen, welches direkt zum Gonocoel wird, ist anfangs noch ziemlich von den aus den Wandungen entstandenen, in das Lumen vordringenden Gonothelzellen ausgefüllt; doch tritt es weiter oralwärts wieder deutlicher auf. Oberhalb der Herzanlage erheben sich rechts und links Zellen des parietalen Blattes zu einer Falte, die zur dorsalen Körpermitte ziehen (Textfig. 3). Durch das spätere Auseinanderweichen der Zellen beider Seiten entsteht der Sinus cordis dorsalis; in der Wachstumszone nur ein spaltförmiger Hohlraum, wird sein Lumen mehr oralwärts grösser. Bei jungen Larven ist der Sinus cordis dorsalis oft auffallend gross.

Was nun das Bauchgefäss anbetrifft, so sehen wir es, ventral vom Darm, aus den Wänden des ventralen Ursegmentabschnittes, auf ähnliche Weise wie das Rückengefäss, ent-

stehen. Sein Lumen repräsentiert also ebenfalls einen Teil der primären Leibeshöhle, der von den am Uebergang des parietalen in das viscerale Blatt sich befindenden Zellen begrenzt wird.

Im Kopfabschnitt ist die Topographie des Blutgefässystems auf diesem Stadium genau so, wie sie im morphologischen Teil für das erwachsene Individuum beschrieben worden ist.

Ueber die Entstehung der Klappen sei folgendes bemerkt. Nach HEYMONS (1901) erfolgt die Klappenbildung bei *Scolopendra* folgendermassen :

« Bezüglich der Entstehung der Herzklappen, habe ich nur soviel ermitteln können, dass sie ebenfalls aus Cardioblasten hervorgehen, und zwar entstehen sie immer intersegmental an den Stellen, an welchen die Cardioblasten zweier aufeinanderfolgender Coelmabschnitte sich berühren. An diesen Orten, die also den Dissepimenten der Ursegmente entsprechen, findet regelmässig eine Anhäufung von Cardioblasten statt, welche in die sich bildende Herzhöhle vorspringen und damit die Klappenbildung verursachen. Die typische intersegmentale Anordnung der Herzklappen erleidet insoweit eine geringfügige Modifikation, als streng genommen die Klappen nicht genau an den Segmentgrenzen liegen, sondern immer am hinteren Ende eines jeden Rumpfsegmentes sich vorfinden. Diese Erscheinung steht im Zusammenhang mit der Verschiebung der Dissepimente nach vorne. »

Auf Taf. 7, 23 sieht man wie rechts und links kleine Zellen ins Innere des Herzlumens vorspringen, die nichts anderes als Cardioblasten darstellen können. Der auf Taf. 7, 23 zur Abbildung gebrachte Schnitt entspricht dem Hinterende des Segmentes, das vor der Wachstumszone liegt. Diese Stelle ist somit die charakteristische für die Lage der Klappen bei *Lithobius* (Vergl. den morphologischen Teil).

Die Aehnlichkeit zwischen den von HEYMONS beschriebenen Verhältnissen und den in meinen Präparaten sichtbaren Differenzierungen ist eine auffällige und hat mich veranlasst, darauf näher einzutreten.

b) Die larvalen Stadien mit 8, 10 und 12 Beinpaaren. (Pullus II, III, IV).

Eine Serie Querschnitte, durch das nun folgende Entwicklungsstadium des *Lithobius forficatus* (Larve mit 8 Beinpaaren P. II) liefert keine neuen Resultate. Der einzige Unterschied gegenüber dem vorhergehenden Stadium besteht darin, dass Pullus II, 8 beintragende Segmente aufweist, während Pullus I nur 7 besitzt.

Ebenso zeigen Schnittserien durch Pullus III, und IV, ausser der nochmaligen Vermehrung mit 2 Beinpaaren (die Larve hat 10, resp. 12 Beinpaare) die gleichen morphologischen und histologischen Differenzierungen, wie sie für Pullus I beschrieben worden sind. Ich glaube deshalb auf eine weitere Beschreibung dieser Larvenstadien verzichten zu können. Zu erwähnen wäre höchstens, dass die neu angelegten Segmente sich oralwärts aus der Wachstumszone heraus differenzieren, auf eine Art und Weise, welche durchaus mit der Bildungsweise der Segmente, wie sie bisher beschrieben worden ist, übereinstimmt.

c) Das larvale Stadium mit 15 Beinpaaren.

Immaturus) dagegen ergibt wieder interessante Resultate.

Während die Körpersegmente, welche im zweiten, dritten und vierten larvalen Stadium neu angelegt wurden, sich in nichts wesentlichem von den vorhergehenden unterscheiden, sind die beim Stadium Immaturus vor sich gehenden Veränderungen am Lithobiuskörper umso wichtiger. Nicht nur, dass dieses Stadium drei weitere beintragende Segmente aufweist, (das 13., 14. und 15.), sondern es spielen sich auch weiter in der Wachstumszone eingreifende Prozesse ab, indem nunmehr aus ihr die Bildung des Genital- und Postgenitalsegmentes erfolgt.

Zwar behalten diese beiden Segmente zunächst noch einen embryonalen Charakter bei; es finden sich in ihnen noch beträchtlich viele embryonale Mesodermzellen vor. Auch die

in diesen Segmenten gelegenen sogenannten accessorischen Geschlechtsdrüsen, welche ektodermalen Ursprungs sind, sind vorerst lediglich als früheste Anlagen erkennbar. Der Sinus genitalis dagegen, welcher innen mit Chitin ausgekleidet ist, sowie auch der Arcus genitalis sind schon gut entwickelt. Das Lumen des Arcus genitalis ist sehr gross — und von einem auffallend regelmässig geformten Endothel ausgekleidet. Es entspricht dem Sinus eines rechten und linken Coelomsäckchens. Dadurch, dass diese beiden Lumina oberhalb und unterhalb des Darmes einander entgegenwachsen und sich vereinigen, entsteht die ringförmige Umfassung des Darmes, durch welche der Arcus genitalis gebildet wird. Es ist somit unzweifelhaft, dass das Lumen des Arcus genitalis aus dem Coelom hervorgeht.

Heymons (1901) beschrieb die Entstehung des Arcus genitalis bei *Scolopendra* in durchaus ähnlicher Weise. Ich werde darauf bei der Beschreibung der Geschlechtsorgane beim erwachsenen *Lithobius* näher eingehen.

Nicht ganz sicher konnte ich feststellen, was aus dem Coelom des 16. und 17. Körpersegmentes bei *Lithobius* wird; doch scheint mir, so weit ich dies aus meinem Material ersehen konnte, dass das Coelom des 16. Segmentes sich am Aufbau des Arcus genitalis mitbeteiligt, während das des 17. Segmentes bei der Bildung des Sinus genitalis möglicherweise eine Rolle spielt. Die parietale Wandung der Coelomsäckchen wird zum Peritoneum, welches sich caudalwärts bis zum Arcus genitalis erstreckt, in dessen Wandung es übergeht.

Das Herzrohr ist in diesem Stadium in den neu angelegten Segmenten bereits geformt; es weist aber in seinem hinteren Teil noch einen ziemlich embryonalen Charakter auf. Das Analsegment enthält die in diesem Stadium noch recht ansehnlichen Analdrüsen, welche an Grösse den Coxaldrüsen des 15., 14., 13. und 12. Beinpaares auch nicht nachstehen. Hieraus folgt, dass der caudale Blutsinus, wenn er in diesem Stadium auch schon ziemlich gross ist, doch noch nicht die Ausdehnung wie beim erwachsenen Tier gefunden hat.

Das Stadium Juvenis, welches in der Entwicklung auf das Larven-Stadium mit 15 Beinpaaren folgt, bildet den Uebergang zum geschlechtsreifen Tier und entspricht in der Hauptsache den Verhältnissen des vorhergehenden Stadiums.

Doch ist in ihm der embryonale Charakter der Organanlagen verschwunden; wir sehen einen vollständig ausgebildeten jungen *Lithobius* vor uns, der nur noch an Körpergrösse zunehmen muss und dessen innere Organe noch wachsen müssen, der aber sonst dem erwachsenen Tier vollkommen gleicht. Ebenso haben die accessorischen Geschlechtsdrüsen ihre definitive Entfaltung noch nicht erreicht. Der Arcus genitalis weist ein weniger grosses Lumen auf; die Form der Zellen seiner Innenwandung ist etwas abgeflachter geworden.

Das Herzrohr besitzt in ganzer Länge seine definitive Struktur, auch das caudale Mesenterium finden wir in seiner typischen Lage und Ausgestaltung.

Der caudale Blutsinus hat an Volumen zugenommen, da die Analdrüsen bis auf einen kleinen Rest verschwunden sind. Die weitere Entwicklung des Tieres führt nun zum geschlechtsreifen Stadium (Maturus-Stadium).

d) Das mature Stadium.

Im morphologischen Teil ist das Blutgefässystem des erwachsenen *Lithobius forficatus* bereits ausführlich beschrieben (Textfig. 1). Ich möchte deshalb hier nicht mehr darauf eingehen, sondern auf den zweiten Teil meiner Arbeit verweisen.

Obgleich die nähere Beschreibung des Genitalapparates eigentlich ausserhalb des Rahmens meiner Arbeit fällt, möchte ich dennoch kurz auf die Unterschiede, welche in dieser Hinsicht zwischen *Lithobius* und *Scolopendra* bestehen, hinweisen, weil die diesbezüglichen Verhältnisse meines Erachtens einen weiteren Beweis für die grössere Primitivität des *Lithobius forficatus* (wohl der Chilopoda anamorpha überhaupt) gegenüber *Scolopendra* (Chilopoda epimorpha) liefert. Während bei *Lithobius* rechter und linker Gang des Arcus genitalis in Funktion blei-

ben, wird bei *Scolopendra* nach der Beschreibung von Heymons (1901) der linke Genitalgang reduziert. Heymons sagt, es wird « der rechte Gang kurz und weit und liegt in der direkten Fortsetzung des Genitalorgans. Der linke Genitalgang ist dagegen über den ganzen Darm hinübergezogen worden und hat sich damit in einen dünnen Bogengang.... verwandelt. »

Das Schema, welches Heymons (1901) für den ursprünglichen Verlauf der beiden primären Genitalgänge von *Scolopendra* gibt, entspricht vollkommen den definitiven Verhältnissen dieser Organe bei *Lithobius forficatus*, welcher somit tatsächlich den ursprünglicheren Zustand festhält.

Anhang. Biologische Bemerkungen.

Es folgen nun noch einige wenige Angaben über die Biologie des *Lithobius forficatus;* denn obgleich in der Literatur verschiedene Angaben über die Biologie der Chilopoden gemacht worden sind, fand ich die Eiablage nirgends den Tatsachen entsprechend beschrieben. Bei dem älteren Autoren, aber auch bei Verhoeff (1902-1918), welcher der Biologie der Myriapoden in Bronn's « Klassen und Ordnungen des Tierreichs » ein ausführliches Kapitel widmet, findet man nur die Angabe, dass die Lithobiiden ihre Eier einzeln in der Erde ablegen. Da es mir nun gelang, die Eiablage genau zu beobachten, werde ich sie etwas näher beschreiben.

Beim Sammeln meines Materials wunderte ich mich zunächst sehr, fast niemals Eier zu finden, obgleich ich meine Terrarien öfters darnach absuchte. Die wenigen, die ich fand, waren dann meistens ausgetrocknet. Die täglich sich vermehrende Anzahl der frisch ausgeschlüpften Larven jedoch liess mit Sicherheit auf eine Eiablage schliessen. Die Frage klärte sich auf im Sommer 1920. Im Juli war ich öfters in der Lage, ein Weibchen zu beobachten, das im Begriff war, ein Ei abzulegen. Meistens wurde dieses dann aber abgelegt im Moment, da ich das Weibchen zu isolieren versuchte. Solche Eier zeigten noch gar keine Differenzierung; sie sind rund, weisslich-gelb

von Farbe und immer feuchtglänzend. Eines Tages gelang es mir jedoch, ein Weibchen zu isolieren, das ein Ei mit sich trug und nach anderthalbstündiger ununterbrochener Beobachtung war es mir klar, warum es mir nicht gelungen war, Eier zu finden. Die Eiablage konnte ich folgendermassen beobachten. Das Weibchen wurde um drei Uhr n. M. in eine mässig grosse flache Glasschale gebracht, deren Oberfläche zur Hälfte mit lockerer Erde bedeckt war. Ich deckte die Schale mit einem schwarzen Tuch, so viel als möglich war, ab und zwar so, dass die mit Erde bedeckte Seite der Schale im Hellen war. Nach einigem Hin- und Herrennen beruhigte sich das Tier und legte sich auf die hellere Seite der Schale hin und zwar so, dass der Hinterkörper etwas höher lag, als das Vorderende. Das Ei, welches schon ziemlich weit hervorstand, wurde inzwischen fortwährend gedreht. Es war gelblich-weiss und feuchtglänzend. Wahrscheinlich wurde ein Sekret abgeschieden, welches das Ei einhüllte; zu gleicher Zeit putzte sich das Tierchen emsig die Antennen. Nach etwa 10 Minuten lief es wieder in der Schale herum, suchte sich ein anderes Plätzchen und legte sich wieder nieder. Dies wiederholte es noch einige male und um halbvier schien es seine definitive Lage gefunden zu haben. Es wurden nun mit den ventralen Körperanhängen Bewegungen gemacht, derart, dass fortwährend zwischen diesen Körperanhängen feine Teilchen Erde hinaufgeschoben wurden. Das feuchte Ei wurde an diesen Erdteilchen vorbeigedreht und so davon eingehüllt. Nach etwa fünf Minuten war schon von dem Ei nichts mehr zu sehen als ein kleines, feuchtglänzendes Erdklümpchen, welches fortwährend herumgedreht wurde und dabei zusehends wuchs. Sogar ein winziges Aestchen wurde hinzugefügt (Taf. 7, 26).

Gegen vier Uhr fing das Weibchen wieder an herumzugehen. Dann legte es sich hin und bewegte zitternd zu gleicher Zeit zuerst alle Beine der linken, dann alle der rechten Seite. Wahrscheinlich sind diese Bewegungen Muskelkontraktionen gewesen, um das Ei abzustossen. Dann putzte das Tierchen seine Antennen und Beine in der bekannten Weise, indem es

die Gliedmassen durch den Mund zog. Von halb fünf an lief das Tierchen wieder herum, das eingehüllte Ei mit sich tragend, aber ohne es herumzudrehen. Plötzlich erfasste es ein grösseres Erdklümpchen mit den hinteren Beinpaaren, hob es etwas, krümmte sich herum, legte das Ei ab und liess das Erdklümpchen darauf fallen. Das Tier entfernte sich jetzt und kam nicht wieder. Da ich das eingehüllte Ei zeichnen wollte, nahm ich es fort. Ich weiss also nicht, ob das Weibchen sonst noch mehrere Eier am selben Ort abgelegt hätte.

Ich beobachtete zweimal, dass ein Weibchen, welches zwei Tage vorher ein Ei abgelegt hatte, wieder ein Ei mit sich trug. Es ist also möglich, dass die Eiablage schon nach zwei Tagen wiederholt werden kann. Oeffnet man das Ovarium eines Weibchens, welches vor kurzem ein Ei abgelegt hat, so findet man niemals ein Ei im Ovidukt, dagegen viele Eier in verschiedenen Entwicklungsstadien im Ovarium und zwar anscheinend regellos darin verbreitet. So z. B. findet man ein anscheinend fast reifes Ei ganz hoch oben im Ovarium — dann wieder eins ganz unten oder in der Mitte. Ein Versuch, die grössten Eier aus dem Ovarium herauszunehmen und am Leben zu erhalten, misslang. Die Eier schrumpften völlig ein. Es fehlten ihnen die schützenden Hüllen, die erst später um sie abgesondert werden.

Im Sommer 1920 fand ich in meinen Terrarien mehrmals Eier welche befruchtet waren, und die ich zur Beobachtung gesondert in kleinen Glasdosen mit feuchter Erde hielt. Diese Eier entwickelten sich nicht weiter.

Im Ganzen fand ich circa 25 Lithobieneier, welche nicht in Erde eingehüllt waren und sich dann auch nicht weiter entwickelten. Es ist nicht unmöglich, dass die Weibchen, welche bei der Eiablage gestört werden, ihre Eier ohne die schützende Erdhülle abzulegen gezwungen sind und dass diese dann nicht weiter entwicklungsfähig sind. Ich hoffe, meine Beobachtungen hierüber in nächster Zeit fortsetzen zu können.

Bringt man ein in Erde eingehülltes Lithobienei in Henning's Gemisch, so löst sich die Erde in wenigen Minuten ab.

Weiter kann ich über die Lebensweise von *Lithobius forficatus* nur wenig neues mitteilen. Die Tiere sind sehr lichtscheu und lassen sich schwer beobachten. Ich nehme an, dass die Copulation in der Nacht stattfindet; ich habe nie ein Pärchen in Copulation angetroffen. Daher kann ich über die Zeitdauer, welche zwischen Befruchtung und Eiablage verläuft, nichts aussagen. Auch über die Zeit, welche zwischen der Eiablage und dem Ausschlüpfen der Larven liegt, habe ich weder eigene Beobachtungen machen können, noch fand ich darüber bei Verhoeff (1902-1918) nähere Angaben. Verhoeff konnte aber beobachten, dass ein *Lithobius*-Weibchen bei einmaliger Befruchtung in zwei aufeinander folgenden Jahren zwei Zeugungsperioden durchmachte. Weiter gibt er an, dass die Periode von dem Ausschlüpfen der Larven bis zur Reife etwa zwei Jahre beansprucht.

In meinen Terrarien beobachtete ich jeweilen Anfang Mai die ersten weisslichen Larven des *Lithobius forficatus*, und zwar Pullus I, (7 Bp.) und Pullus II (8 Bp.). Wenige Tage später fanden sich dann die Larven massenhaft vor. Doch waren es immer die Pullus II. (8 Bp.) in der Mehrzahl und nur relativ wenige Exemplare mit 7 Beinpaaren (Pullus I). Ich glaube deshalb annehmen zu müssen, dass das erste larvale Stadium nur sehr kurz dauert und die Larven normaliter des Nachts aus dem Ei schlüpfen, um schon nach einigen Stunden durch eine erste Häutung in das folgende larvale Stadium überzugehen. Die Häutung zwischen dem zweiten und dritten Larvenstadium scheint für die Lithobien, — wenigstens in der Gefangenschaft — eine sehr gefährliche Lebensperiode zu sein; es gehen viele Larven dabei zu Grunde. Dagegen scheinen die Larven sich von da an fast alle bis zum maturen Stadium weiter zu entwickeln. Larven mit 15 Beinpaaren beobachtete ich in den Terrarien von September an, während ich in den Monaten Juni bis September daneben alle Entwicklungsstufen fand, sogar bisweilen einzelne Eier. Oft fand ich auch Anfang November wieder junge Larven, aber nie in der Anzahl wie im Frühling. Inwiefern die Tatsache, dass ich die Tiere im Winter nahe

den Heizungsröhren hielt, auf die Eiablage von Einfluss gewesen sein kann, wage ich nicht zu beurteilen.

Es scheint, dass die Eiablage bei *Lithobius forficatus* in den Monaten Mai-Juni am stärksten, von Anfang Mai bis Anfang November hingegen möglich ist.

IV. — ZUSAMMENFASSUNG.

Eine kurze Zusammenfassung meiner Untersuchungsresultate über die postembryonale Entwicklung von *Lithobius forficatus* L. (speziell seines Blutgefässystems) ergibt folgendes :

1). Das Herz des *Lithobius forficatus* entsteht während der postembryonalen Entwicklungsperiode in jedem neu angelegten Körpersegmente aus den halbmondförmigen Cardioblasten, welche sich an der Umbiegungsstelle des somatischen in das parietale Blatt der dorsalen Ursegmentabschnitte entwickeln und das Herzrohr bilden, indem sie sich in der Körpermediane mit ihrem dorsalen und ventralen Rande berühren und so einen Teil der primären Leibeshöhle zwischen sich einschliessen. Der Zusammenwachsen der beiden Cardioblasten findet zuerst mit den dorsalen, dann erst mit ihren ventralen Rändern statt.

2). Das Lumen des Herzens entspricht somit der primären Leibeshöhle.

3). Die Herzwandung besteht aus zwei epithelialen Schichten : erstens der quergestreiften Herzmuskelschicht, zweitens der Adventitia. Die bisher als « Intima » bezeichnete (von mir Membrana intima genannte) Grenzschicht ist lediglich als ein Teil des Sarcolemms der Herzmuskelzellen zu betrachten.

4.) Die Klappenbildungen des Herzens liegen streng intersegmental, kurz vor der Uebergangsstelle zweier Segmente. Sie entstehen wahrscheinlich aus Cardioblasten, welche ins Innere des Herzrohrs hineinwachsen. Eine Querstreifung ist an ihnen noch nachweisbar.

5). Die Ostien liegen mehr dorsalwärts, ungefähr in der Mitte jedes Segmentes. Sie stellen die Verbindung zwischen Herzlumen und Sinus cordis dorsalis dar. Ihre Spalten verlaufen von dorso-caudaler nach ventro-cephaler Richtung und sind von Klappen eingerahmt. Die Ostien liegen an der Stelle stärksten Blutdruckes.

6). Ueber dem Herzen befindet sich der Sinus cordis dorsalis. Sein Lumen entspricht der primären Leibeshöhle und ist entstanden durch Auseinanderweichen von den über den Cardioblasten gelegenen Zellen der somatischen Ursegmentwand, welche ein dorsales Aufhängeband des Herzens bilden. Seine Deutung als Pericardialhöhle lässt sich lediglich topographisch, nicht aber ontogenetisch aufrecht erhalten.

7). Rechts und links vom Sinus cordis dorsalis befinden sich zwischen der dorsalen Körperwandung und dem Pericardialseptum zwei grosse Hohlräume, in welchen die Längsmuskulatur liegt. Ihr Lumen entspricht der primären Leibeshöhle. Deshalb dürfen auch diese Hohlräume nur rein topographisch als Pericardkammern bezeichnet werden.

8). Mehr ventralwärts seitlich des Herzens liegen die Pericardialzellen. Sie werden von zwei Membranen, welche aus einer Spaltung des parietalen Blattes des Mesodermstreifens entstanden sind, und durch die Seitenwandung des Herzens begrenzt. Der Raum, in dem sie sich befinden, ist also höchstwahrscheinlich als primäre Leibeshöhle zu deuten und dürfte deshalb wiederum auch wohl nur topographisch als Pericardialhöhle bezeichnet werden.

9). Hieraus folgt, dass echte aus dem Coelom entstandene Pericardialhöhlen dem Herzen des *Lithobius forficatus* fehlen, und dass die das Herz umlagernden Hohlräume nur topographisch als solche bezeichnet werden dürfen.

10). Das Bauchgefäss entsteht auf ähnliche Weise wie das Rückengefäss aus dem Teil der primären Leibeshöhle, welcher von den ventralen Ursegmentabschnitten eingefasst wird.

11). Statt des Aortenbogens, welcher bei den Chilopoda epimorpha das Rückengefäss mit dem Bauchgefäss verbindet,

findet die Verbindung dieser beiden Gefässe im Kopfabschnitt und im Aftersegment durch einen grossen Kopf-, resp. caudalen Blutsinus, statt. Seitengefässe, wie sie bei *Scolopendra* vorkommen, finden sich bei *Lithobius* nicht, dagegen aber ein Blutlacunensystem, welches segmental angeordnet ist und sich zeitlebens erhält.

12). Aus einem Vergleich meiner Befunde mit den Untersuchungsresultaten von Heymons (1901) bei *Scolopendra* (Chilopoda epimorpha) ergibt sich ohne weiteres, dass das Herz und das Bauchgefäss bei beiden Formen auf ganz gleiche Weise gebildet werden, dass aber das Blutgefässystem bei *Lithobius* (Chilopoda anamorpha) zeitlebens auf einer primitiveren Stufe stehen bleibt.

13). Die Gonaden werden gebildet in mehreren, vor dem Genitalsegment gelegenen Segmenten aus demjenigen Teil der beidseitig liegenden Coelomsäckchen, welche über dem Darmrohr miteinander zur Verschmelzung gelangen. Ihr Lumen entspricht somit dem Coelom. Ihre Wandung (Geschlechtszellen) entsprechen dem Coelothel. Die accessorischen Geschlechtsdrüsen sind ektodermaler Herkunft. Die Mesodermblasen der betreffenden Segmente behalten lange ihre Selbständigkeit. Später aber tritt eine Lockerung der Zellen der Coelomwand auf grosse Strecken auf.

14). Der Arcus genitalis entsteht aus dem rechten und linken Coelomsäckchen des 16. (oder 15. und 16. Segments). Diese Säckchen verbinden sich dorsalwärts über dem Darm mit dem Gonocoel, ventralwärts mit dem Sinus genitalis. Rechter und linker Gonodukt bleiben bei *Lithobius* zeitlebens in Funktion. Am homologen Organ bei *Scolopendra* bleibt nach den Untersuchungen Heymons (1901) nur der rechte Gang funktionsfähig. Es weist somit *Lithobius* einen ursprünglicheren Aufbau seiner Geschlechtsorgane auf als *Scolopendra*.

15). In allen anamorphotischen Entwicklungsstufen bei *Lithobius* sind Analdrüsen nachgewiesen worden. In späteren Entwicklungsstadien degenerieren sie und sind im Stadium Maturus nicht mehr vorhanden. Wo Analdrüsen vorkommen,

verdrängen sie den caudalen Blutsinus, der dadurch erst im geschlechtsreifen Stadium seine volle Entfaltung erreicht.

16). Auf Grund der Entstehungsweise des Blutgefässystems und seiner definitiven Ausbildung bei *Lithobius forficatus* müssen die Chilopoda anamorpha gegenüber den Chilopoda epimorpha als die primitiveren Formen angesehen werden. Die Verhältnisse der Geschlechtsorgane führen zu der gleichen Schlussfolgerung.

17). Die Trophocoeltheorie Lang's (1903) wird durch die Befunde über die Entwicklungsweise des Blutgefässystems bei *Lithobius forficatus* (Chilopoda anamorpha) in vollem Umfange bestätigt, indem meine Untersuchungsresultate vollkommen mit Thesen 46-59 dieser Theorie übereinstimmen.

Besonders hervorheben möchte ich die frühzeitige Differenzierung der Geschlechtszellen und ihre Sonderung von den somatischen Mesenchymzellen, die Entstehung der muskulösen Herzwand aus zwei longitudinalen Reihen halbmondförmiger Cardioblasten, welche sich, sowie auch die Perikardialscheidewand, der Suspensorialapparat des Herzens (in Gestalt des caudalen Aufhängebandes), der Fettkörper, und das Pericardialgewebe aus den Coelomblasen differenzieren. Die Mesodermblasen behalten lange ihre Selbständigkeit, — später tritt eine Dialyse der Coelomwandungen auf.

Des Weiteren sei darauf hingewiesen, dass bei *Lithobius forficatus L.* zeitlebens ein (caudaler) Darmblutsinus vorkommt. Seitengefässe des Herzens oder des Bauchgefässes kommen nicht vor, dagegen seitlich gelegene Blutlakunen, welche segmental angeordnet sind. Im caudalen Blutsinus treten immer Blutkörperchen auf, deren coelotheliale Herkunft nachzuweisen ich allerdings nicht im stande war.

Das Gonadenrohr entsteht aus der Verschmelzung der linken und rechten Coelomsäckchen mehrerer Segmente; es ist in der dorsalen Körpermediane und über dem Darm gelegen.

LITERATUR-VERZEICHNIS

1911. Bär, H. *Beiträge zur Kenntnis der Thysanuren.* Inaugural-Dissertation. Zürich.

1902. Bergh, R.-S. *Beiträge zur vergl. Histologie. III. Ueber die Gefässwandung bei Arthropoden.* Anatom. Hefte I, Abt. XIX, 2.

1913. Daiber, M. *Myriapoda.* In : Lang, Lehrbuch der vergleichenden Morphologie. Jena.

1898. Duboscq, O. *Recherches sur les Chilopodes.* Arch. d. Zool. exp. et gen. (3) T. 6.

1909. Effenberger, W. *Beiträge z. Kenntnis der Gattung Polydesmus.* Jena. Zeitschr., Bd. 44.

1855. Fabre, M. *Recherches sur l'Anatomie des organes reproducteurs et sur le développement des Myriopodes.* Ann. Sc. nat., IV. Série 3.

1904. Franz, V. *Ueber die Struktur des Herzens und die Entstehung der Blutzellen bei Spinnen.* Zool. Anz., Bd. 27.

1906. Gadzikiewicz, W. *Zur Phylogenie des Blutgefässystems bei Arthropoden.* Zoolog. Anz., Bd. 29.

1896. Garbowski, F. *Phyletische Deutung der Lithobius-Formen.* Zool. Jahrb. (Syst.), Bd. 9.

1844. Gervais, P. *Etudes sur les Myriopodes.* Ann. Sc. Nat. (3) T. 2.

1880. Grenacher, H. *Ueber die Augen einiger Myriapoden.* Arch. micr. Anat., Bd. 18.

1885. Haase, E. *Das Respirationssystem der Symphilen und Chilopoden.* In : Schneider, Zool. Beiträge I.

1889. Haase, E. *Die Abdominalanhänge der Insekten.* Morph. Jahrb., Bd. 15.

1886. Heathcote, F. *The early development of Julus terrestris.* Quart. Journ. Micr. Sc., Vol. 26.

1889. Heathcote, F. *The post-embryonal development of Julus terristris.* Philos. Transact. R. Soc. London.

1904. Hennings, C. *Das Tömösvarysche Organ der Myriapoden I.* Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 76.

1904. Hennings, C. *Zur Biologie der Myriapoden.* Biol. Zentralblatt., Bd. 24.

1906. Hennings, C. *Das Tömösvarysche Organ der Myriopoden II.* Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 80.

1906. Hennings, C. *Die systematische Stellung und Einteilung der Myriapoden.* Zool. Ann., Bd. 2.

1891. Herbst, C. *Beiträge zur Kenntnis der Chilopoden.* Bibl. Zoologica, H. 9.

1897. Heymons, R. *Mitteilung über die Segmentierung und den Körperbau der Myriopoden.* Sitz-Ber. Akad. Wiss. Berlin.

1901. Heymons, R. *Die Entwicklungsgeschichte von Scolopendra.* Bibliotheca Zoologica, H. 33.

1909. Heymons, R. *Die verschiedenen Formen der Insektenmetamorphose.* Ergebn. und Fortschr. d. Zool., Bd. I.

1895. Kowalewsky, A. *Glandes lymphatiques de quelques Myriopodes.* Arch. Zool. exp. (3) I. 2.

1907. Krug, H. *Beiträge zur Anatomie der Gattung Julus.* Jena. Zeitschr. Nat. Bd. 42.

1889. Lang, A. *Lehrbuch der vergleichenden Morphologie*, Bd. II. Jena.

1903. Lang, A. *Beiträge zu einer Trophocoeltheorie.* Jena.

1880-1884. Latzel, O. *Die Myriapoden der oesterr.-ungar. Monarchie.* Wien.

1911. Lignau, N. *Ueber die Entwicklung von Polydesmus abchasius Attems.* Zool. Anz., Bd. 37.

1874. Metschnikoff, E. *Embryologie der doppeltfüssigen Myriapoden.* Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 24.

1875. Metschnikoff, E. *Embryologisches über Geophilus.* Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 25.

1841. Newport, G. *On the organs of reproduction and the development of the Myriapoda.* Phil. Transact. R. Soc. London.

1843. Newport, G. *On the structure, relation and development of the nervous and circulatory systems of the Myriapoda and macrurous Arachnida.* Phil. Transact. R. Soc. London.

1844. Newport, G. *Monograph of the Class Myriopoda, Order Chilopoda.* Transact. Linn. Soc. London, Vol. 19. P. I.

1909. Oettinger, R. *Zur Kenntnis der Spermatogenese bei den Myriopoden.* Arch. Zellforsch., Bd. 3.

1911. Petrunkewitsch, A. *Ueber die Circulationsorgane von Lycosa carolinensis Walck.* Zool. Jahrb. Anat., Bd. 31.

1902. Pocock, R. *A new and annectant type of Chilopod.* Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 45.

1891. vom Rath, O. *Ueber die Fortpflanzung der Diplopoden (Chilognathen).* Ber. nat. Ges. Freiburg i/Br., Bd. 5, H. 1.

1891. vom Rath, O. *Zur Biologie der Diplopoden.* Ber. nat. Ges. Freiburg i/Br., Bd. 5, H. 2.

1898. vom Rath, O. *Zur Entwicklung der Chilopoden.* Sitz. Ber. K. Pr. Akad. Wiss. Berlin.

1889. Schaufler, B. *Beiträge zur Kenntnis der Chilopoden.* Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 39.

1895. Schmidt, P. *Beiträge zur Kenntnis der niederen Myriopoden.* Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 59.

1879. Sograff, N. *Vorläufige Mitteilungen über die Organisation der Myriapoden.* Zool. Anz., Bd. 2.

1882. Sograff, N. *Zur Embryologie der Chilopoden. Vorläufige Mitteilung.* Zool. Anz., Bd. 5.

1842. Stern, F. *Ueber die Geschlechtsverhältnisse der Myriapoden und einiger anderen wirbellosen Tiere.* Müllers Archiv.

1902. Tönniges, C. *Beiträge zur Spermatogenese und Oogenese der Myriapoden.* Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 71.

1903. Verhoeff, K. *Ueber Tracheatenbeine.* Zool. Anz., Bd. 26.

1903. Verhoeff, K. *Zur vergleichenden Morphologie der Coxalorgane und Genitalanhänge der Tracheaten.* Zool. Anz., Bd. 26.

1905. Verhoeff, K. *Ueber die Entwicklungs-Stadien der Steinläufer (Lithobiiden) und Beiträge zur Kenntnis der Chilopoden.* Zool. Jahrb. Suppl. 8.

1902-1918. Verhoeff, K. *Myriapoden* In : *Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs.* Bd. 5.

1888-1894. Vogt, C. und Yung, E. *Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie.* Braunschweig.

1891. Vosseler, V. *Ueber glatte und unvollkommen quergestreifte Muskeln bei Arthropoden.* Tübingen.

1910. Wernitzsch, W. *Beiträge zur Kenntnis der Craspedosoma simile und des Tracheensystems der Diplopoden.* Jena. Zeitschr. Nat., Bd. 46.

1897. Willem, V. *Les Glandes filaires (coxales) des Lithobius.* Ann. Soc. entom. Belg., T. 41.

ERKLÆRUNG DER TAFELN

A.	= After.
Adv.	= Adventitia.
Al. ex.	= Anlage der Extremität.
Alm.	= Flügelmuskel des Herzens.
A. An. dr.	= Ausmündung der Analdrüse.
An. dr.	= Analdrüse.
An. dr. L.	= Lumen der Analdrüse.
Arg.	= Arcus genitalis.
Blz.	= Blutzelle.
Bm.	= Bauchmark.
Bw.	= Bindegewebe.
Card.	= Cardioblast, Muskelzelle des Herzens.
Card. Kl. An.	= Cardioblasten, (Klappenanlage).
Caud. Si.	= Caudaler Blutsinus.
Ch.	= Chitincuticula.
Coel.	= Coelom.
Da.	= Darmkanal.
Dr.	= Drüse.
Ek.	= Ektoderm.
Ep. da.	= Epithel des Darmes.
Extr.	= Extremität.
Fg.	= Fettkörpergewebe
G. cöl.	= Genitalcoelom.
Gez.	= Genitalzelle.
Gon.	= Gonade.
Hl.	= Herzlumen.
Int.	= Membrana intima.
Kl. h.	= Herzklappe.
Kl. ost.	= Ostiumklappe.
Lm.	= Längsmuskel.
Musk.	= Muskularis des Herzens.
Mze.	= Muskelzelle.
Mzu.	= Muskelzug.
O.	= Mundöffnung.
Ost.	= Ostium.
Par. Bl.	= Parietales Blatt des Coelomsäckchens.
Pc.	= Pericardialzelle.
Per.	= Peritoneum.
P. H.	= Pericardialhöhle.
Pm.	= Pericardialmembran.
pr. L.	= primäre Leibeshöhle.
Rm. Da.	= Ringmuskelschicht des Darmes.
Si. c. d.	= Sinus cordis dorsalis.
Sompl.	= Somatopleura.
Si.	= Sinus.
Si. p.	= Sinus perivisceralis.
Spl. pl.	= Splanchnopleura.
Stern.	= Sternit.
Stern. v. Segm.	= Sternit des vorhergehenden Segmentes.
Tels.	= Telson.
Terg.	= Tergit.
Terg. v. Segm.	= Tergit des vorhergehenden Segmentes.
Terg. S.	= Tergit-Sinus.
Tr.	= Trachee.
Visc. Bl.	= Viscerales Blatt des Coelomsäckchens.
Vm.	= Ventromediane.
V. v.	= Vas ventrale.
Wd. S. c. d.	= Wandung der Sinus cordis dorsalis (Pericardialmembran).

Tafel 6.

Fig. 1. — Querschnitt des Herzens zur Darstellung der Ostien. Vergr. ca. 1350.

Fig. 2. — Das Herz im Querschnitt. — Auseinanderweichen der rechten und linken Muskelzellen der Herzwandung in der Ventromediane. Vergr. ca. 1350.

Fig. 3. — Horizontalschnitt durch das Herz. — Ostien. Vergr. ca. 1350.

Fig. 4. — Herz einer Larve mit 15 Beinpaaren. — Herzklappen. Querschnitt. Vergr. ca. 2450.

Fig. 5. — Querschnitt des Herzens eines erwachsenen Tieres zur Darstellung der Struktur der Herzklappen. Vergr. ca. 2450.

Fig. 6. — Die einzelnen Schichten der Herzwandung: Adventitia, Muskularis und Membrana intima im Querschnitt. Vergr. ca. 2450.

Fig. 7. — Das Herz einer Larve mit 12 Beinpaaren im Längsschnitt. Uebergangsstelle eines Segmentes in das darauffolgende. Tergit-Sinus. Vergr. ca. 1350.

Fig. 8. — Horizontalschnitt durch das Herz eines erwachsenen Tieres. Der Schnitt ist etwas schräg geführt, dadurch ist nur auf einer Seite das Ostium getroffen worden. Vergr. ca. 900.

Fig. 9. — Sagittalschnitt durch die Herzwandung. — Adventitia und Muskularis. Vergr. ca. 2450.

Fig. 10-16 — Eine Reihe von Querschnitten durch das Aftersegment und die Wachstumszone einer Larve mit 7 Beinpaaren; die Anlage des Herzens und der Gonadenröhre. Vergr. ca. 900.

Fig. 10. — After. Caudaler Blutsinus.

Fig. 11. — After. Analdrüsen.

Fig. 12. — After. Analdrüsen (etwas weiter nach vorne getroffen, als in 2.)

Fig. 13. — Analdrüsen. Muskelzug zwischen der Wachstumszone und dem Aftersegment.

Fig. 14. — Ausführungsgang der Analdrüsen.

Fig. 15. — Ausführungsgang der Analdrüsen. — Erstes Auftreten des embryonalen, mesodermalen Gewebes.

Fig. 16. — Die Drüsentasche der Analdrüsen.

Tafel 7.

Fig. 17-25 — Eine Reihe von Querschnitten durch das Aftersegment und die Wachstumszone einer Larve mit 7 Beinpaaren; die Anlage des Herzens und der Gonadenröhre. Vergr. ca. 900. Fortsetzung von Taf. 6. 10-16.

Fig. 17. — Sonderung des embryonalen Mesodermgewebes in parietales und somatisches Blatt.

Fig. 18. — Deutliches Hervortreten des Lumens der Coelomsäckchen in dem seitlich vom Darm gelegenen Teil.

Fig. 19. — Bauchmark.

Fig. 20. — Sonderung der in den seitlichen Pericardialhöhlen gelegenen Längsmuskulatur aus dem parietalen Blatt des Coelomsäckchens.

Fig. 21. — Die Cardioblasten differenzieren sich an der Umbiegungsstelle des parietalen in das viscerale Blatt des Coelomsäckchens. Die Genitalzellen bilden sich aus den Zellen der Coelomwandung. Das Gonadenrohr entsteht durch Verschmelzung von linkem und rechtem Coelomsäckchen oberhalb des Darmes in der dorsalen Körpermediane.

Fig. 22. — Anlage des Vas ventrale.

Fig. 23. — Bildung des Sinus cordis dorsalis durch Auseinanderweichen der dorsalen Mesenterien des Herzens.

Fig. 24. — Herz und Pericardialzellen.

Fig. 25. — Herz mit den Pericardialzellen; Sinus cordis dorsalis, Pericardialhöhlen; Vas ventrale.

Fig. 26. — Ein in Erde eingehülltes Ei von *Lithobius forficatus* L. Vergr. ca. 200.

BULLETIN-ANNEXE
DE LA
REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
(TOME 29)

Février 1922 N° 1

Procès-verbal de l'Assemblée Générale de la Société Zoologique suisse

tenue à Genève
les mardi 27 et mercredi 28 décembre 1921
sous la présidence de
M. le Dr J. CARL

Mardi 27 décembre

SÉANCE ADMINISTRATIVE

au Laboratoire de Pharmacognosie de l'Université.

La séance est ouverte à 5 h. 1/4. 21 membres sont présents.

1. Rapport annuel.

Le président donne lecture du

RAPPORT ANNUEL SUR L'ACTIVITÉ DE LA SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE pendant l'année 1921.

Messieurs et chers collègues,

C'est la troisième fois que Genève a l'honneur de recevoir les membres de la Société zoologique suisse pour leur assem-

blée générale. Au nom du comité annuel et des zoologistes genevois je vous souhaite une cordiale bienvenue.

Le comité annuel n'a pas eu à s'occuper de questions de grand intérêt général. Notre société avait été invitée, vers la fin de 1920, à grouper les zoologistes suisses en vue de leur adhésion à la sous-section d'Océanographie biologique du Conseil international de recherches. Dans notre dernière réunion, à Fribourg, nous avions décidé de ne pas adhérer à cette organisation internationale, étant donnée la position de la Suisse dans le continent européen. Or, dans une lettre adressée à votre président en date du 30 janvier 1921, M. le professeur Joubin, secrétaire de la sous-section d'Océanographie biologique, insiste sur la compétence particulière des zoologistes suisses en matière de plancton lacustre et nous engage à revenir sur notre décision. Sachant que le sénat de la Société helvétique des sciences naturelles avait discuté en principe la question de l'adhésion de ses « sociétés affiliées » aux diverses sections du Conseil international de recherches, nous nous sommes adressés au comité central et à notre délégué au sénat, M. le prof. Fuhrmann, afin de connaître le résultat de cette discussion. Vous avez appris, depuis lors, que la Société helvétique des sciences naturelles a décidé de laisser à cet égard pleine liberté aux « sociétés affiliées ». Dans notre réponse à M. le prof. Joubin, datée du 18 février, nous attirions son attention sur le fait que notre société ne pourrait discuter son adhésion éventuelle à la section d'Océanographie qu'à sa réunion annuelle de décembre. En même temps nous le priions de nous renseigner sur l'organisation du Conseil de recherches et de sa section d'Océanographie, afin de connaître les engagements que comporterait notre adhésion. Cette lettre est restée sans réponse. En revanche, un certain nombre de tirages des procès-verbaux de la réunion des délégués des sections nationales d'Océanographie biologique ont été envoyés par M. Joubin à M. M. Bedot qui les a fait parvenir à ceux de nos membres qui s'occupent plus particulièrement de plancton. Nous croyons savoir que cette initiative n'a pas eu de résultat jusqu'à présent. Quant à l'attitude

de notre société comme telle dans cette question, votre comité estime qu'elle ne pourrait être discutée que lorsque nous serions en possession des statuts du Conseil de recherches ou d'autres renseignements plus précis, tels que nous les avions demandés dans notre lettre du 28 février. Rien ne s'oppose d'ailleurs à ce que les hydrobiologistes suisses forment un groupement ad hoc, indépendant de notre société, et se fassent représenter à la prochaine séance des délégués de la section d'Océanographie biologique, si cela leur convient.

Le Conseil fédéral nous a de nouveau accordé un subside de 2500 fr. en faveur de la *Revue suisse de Zoologie* et nous avons demandé par l'intermédiaire de la Société helvétique des sciences naturelles le maintien de ce subside pour 1922.

Le comité central de la Société helvétique nous prie de porter à votre connaissance une décision relative à la publication des résumés des communications faites dans les séances des sections de l'assemblée générale de la Société helvétique. Pour éviter des frais d'impression, les Actes de la Société helvétique ne publieront à l'avenir que le titre des communications dont un résumé aurait déjà paru dans un autre périodique, avec renvoi à ce dernier. Il serait cependant désirable que les auteurs de communications à l'assemblée de la Société helvétique réservent aux Actes la priorité de leur publication.

Notre société s'est constituée en section de la Société helvétique à l'assemblée générale de celle-ci, qui a eu lieu à Schaffhouse. MM. Jean Roux et Arnold Pictet ont bien voulu présider la séance de la section de Zoologie du 27 août, à laquelle huit communications ont été présentées et qui compta parmi ses hôtes M. le prof. R. Hertwig, de Munich.

Mes prédécesseurs avaient pris l'habitude de dresser une liste des travaux zoologiques publiés par nos membres pendant l'année de leur présidence. Or, l'expérience a montré qu'il n'est pas possible de donner en décembre un aperçu complet de l'activité des zoologistes suisses. La plupart de leurs travaux paraissent du reste dans des périodiques suisses accessibles à tous nos membres. Je crois cependant de mon devoir de vous

signaler deux ouvrages intéressants, publiés aux frais de leurs auteurs. Dans un mémoire intitulé *Der Vogelzug in Mitteleuropa*, M. K. Bretscher, de Zurich, publie une quantité d'observations et de considérations originales concernant la migration de nombreuses espèces. Les 16 cartes qui accompagnent ce volume se rapportent aux migrations de printemps en Hongrie; elles semblent ouvrir des voies nouvelles à la représentation graphique et à la compréhension de ce phénomène si passionnant et si discuté.

C'est le fruit de six années de travail assidu que M. Eugène Penard a recueilli dans un grand volume in 4°, consacré à des *Etudes sur les Infusoires d'eau douce*. 300 espèces ont fait, à l'état vivant, l'objet de ses patientes et minutieuses observations. Nous assistons, tour à tour, à leur enkystement, leur libération, leur conjugaison, leur digestion, etc. Le style narratif de l'auteur, rappelant celui des anciens naturalistes les meilleurs, loin de porter atteinte à la précision de l'exposé, ne le rend que plus attrayant à la lecture. Comme en passant, M. Penard décrit, sur les 300 espèces observées et figurées par lui, 168 nouvelles pour la science. Je n'abuse certainement pas de mon autorité présidentielle en adressant à M. Penard les félicitations de ses collègues pour ce nouveau fleuron dans la couronne de ses études protistologiques.

M. Bedot poursuit, sans se laisser décourager par les difficultés de l'heure présente, les deux œuvres qui sont dues à son initiative personnelle. La *Revue suisse de Zoologie* a publié, au courant de cette année, la 2me partie du volume 28 et un fascicule du volume 29, en tout 11 travaux. Le Catalogue des Invertébrés de la Suisse s'est enrichi d'un 13me fascicule: *Acanthocéphales*, par M. Emile André.

Notre société suit d'un œil toujours plus attentif les progrès dans l'étude de la faune du Parc national. Une fois achevée, cette œuvre deviendra un point de repère très important pour toutes les études faunistiques dans la chaîne des Alpes. A la monographie des Mollusques déjà publiée, succédera, en 1922, celle des Diplopodes. L'étude des Collemboles, des Hémiptères et

des Poissons est achevée sur le terrain et celle des Hyménoptères est très avancée. Un nouveau collaborateur, M. Fr. KEISER, a commencé la récolte des Diptères. M. SCHENKEL ayant dû renoncer à l'étude des Arachnides, la commission du Parc s'efforce de lui trouver un remplaçant.

Les voyages lointains étant encore difficiles, nos zoologistes doivent se contenter de visiter les stations maritimes. M. le prof. FUHRMANN et quelques uns de ses élèves ont fait un séjour d'études à la station biologique de Heligoland. M. G. MERMOD a travaillé pendant quelques semaines à la station de Roscoff, où les zoologistes suisses trouvent toujours un accueil très aimable. La station de Naples, qui nous rendait autrefois de si bons services, ne semble pas encore être revenue à des conditions de travail normales.

M. MERMOD a bien voulu se charger de rapporter à Roscoff l'appareil d'éclairage de notre microscope, qui avait été réparé à Berne l'année passée.

En 1919, à la réunion de Berne, nous avions mis au concours une étude sur la faune souterraine de la Suisse. Pour la seconde fois, le délai fixé pour ce concours est échu, sans qu'aucun mémoire ait été soumis au comité. En revanche, nous avons reçu une demande de subvention d'études, sur laquelle vous aurez à vous prononcer tout à l'heure.

Notre société a éprouvé, cette année, une perte douloureuse par la mort du D[r] Haviland FIELD. A notre grand regret, nous avons été avertis trop tard du décès de ce distingué confrère, pour que nous puissions nous associer au deuil de sa famille et de ses collègues zuricois. Nous les prions d'agréer l'expression de notre profonde sympathie. Sans m'attarder aux mérites de H. FIELD dans le domaine de l'embryologie des Vertébrés, je ne fais que rappeller ici la grande dette de reconnaissance que tout zoologiste a contractée envers le créateur du Concilium bibliographicum et le réformateur de la bibliographie zoologique. Peu de naturalistes ont mis à la réalisation d'un but qu'ils s'étaient proposé autant de persévérance, de méthode et de désintéressement que l'a fait le D[r] FIELD dans sa

carrière de bibliographe. A sa mort, la continuation de son œuvre semblait compromise. Depuis lors, cependant, des institutions américaines se sont intéressées au Concilium et des négociations sont en cours pour sa reprise par la Société helvétique des sciences naturelles, qui continuerait l'œuvre de FIELD avec l'aide américaine. C'est notre collègue, M. le prof. STROHL, à Zurich, qui est chargé de la direction ad intérim du Concilium.

Notre société compte actuellement 127 membres. Un membre, dont le domicile est inconnu, a été rayé de la liste.

Votre comité a envoyé un télégramme de félicitations à la Societas pro Fauna et Flora fennica, à Helsingfors, à l'occasion de son centenaire, qui a été célébré le 1 novembre.

Nous avons été heureux de pouvoir associer notre société à la cérémonie d'inauguration du buste d'Emile YUNG, qui fut fondateur, président et membre toujours devoué de notre Société.

Messieurs et chers collègues, je termine en formant des vœux pour la réussite de notre réunion.

2. RAPPORT DU TRÉSORIER ET DES COMMISSAIRES-VÉRIFICATEURS.

M. R. de LESSERT lit le rapport financier pour l'exercice 1921 dont il résulte un solde disponible de 1523 fr. 69.

M. ANDRÉ donne lecture du rapport des commissaires-vérificateurs. Ces deux rapports sont adoptés par l'Assemblée.

3. ADMISSION DES CANDIDATS.

Mlle G. MONTET, MM. M. BOUBIER, H. LAGOTALA, L. REVERDIN, H. OBERMAYER, A. PORTMANN, J. MENZI, présentés par le comité annuel, sont reçus à l'unanimité, membres de la Société.

4. PROPOSITION SUR LE SUJET DE CONCOURS.

Aucun mémoire n'ayant été présenté au concours pour le sujet proposé en 1919 : *Etude de la faune souterraine de la Suisse*, l'Assemblée décide sur la proposition de M. MUSY, d'affecter à ce prix la somme de 800 fr. et de prolonger le délai du concours au 30 septembre 1922.

5. Demande de subside pour recherches scientifiques.

Le président donne lecture d'une lettre de M. le Dr E. Witschi, Privat-Docent à l'Université de Bâle, demandant à la Société, en s'appuyant sur l'art. 11 du règlement, un subside pour l'aider à poursuivre des recherches expérimentales qu'il a entreprises sur le problème de la différenciation sexuelle des Amphibiens. Le président fait part ensuite d'une lettre de M. le prof. Zschokke qui appuie chaudement cette requête.

Le comité propose d'accorder à M. Witschi la somme de fr. 300.— en lui imposant comme condition qu'un résumé de son travail soit publié dans un périodique suisse.

Après quelques remarques de MM. Jegen, Musy, Blanc etc., la proposition du comité est adoptée à l'unanimité.

6. Election du comité pour 1922.

La prochaine Assemblée générale devant avoir lieu à Zurich en 1922, le Comité suivant est élu :

Président : M. K. Hescheler.
Vice-Président : M. J. Strohl.
Secrétaire : M. O. Schneider-Orelli.
Secrétaire général et trésorier : M. R. de Lessert.

MM. E. André et W. Morton sont nommés commissaires-vérificateurs.

7. Propositions individuelles.

M. Bedot fait part du désir de la Section océanographique du Conseil international de recherches à Paris, de voir la Suisse former un groupement d'Hydrobiologistes qui se ferait représenter à la prochaine réunion de la sous-section d'Océanographie biologique à Paris. Une commission spéciale chargée d'élaborer un manuel des méthodes de travail dans les recherches planctonologiques s'est déjà adjoint, comme collaborateur suisse, M. M. Bedot de Genève.

M. Bedot propose que le comité demande aux intéressés de former le plus vite possible un groupe et d'envoyer un délégué à l'assemblée de la Commission océanographique qui aura lieu dans le courant de janvier à Paris.

Le président donne connaissance des lettres échangées pendant l'année entre M. Joubin, secrétaire de la section océanographique à Paris, et le comité de la Société zoologique suisse.

La proposition de M. Bedot est appuyée par MM. Blanc et André.

M. Baumann estime que l'instance la plus compétente en Suisse est la commission hydrobiologique qu'il serait très indiqué de consulter.

Sept membres présents décident alors de constituer un groupe provisoire qui serait représenté à la séance de la sous-section d'Océanographie biologique à Paris le 14 janvier prochain par M. M. Bedot.

Sur la proposition de MM. H. Blanc et F. Baumann, l'Assemblée prie le comité d'informer la commission hydrobiologique suisse de la formation de ce groupement et de lui demander d'inviter ses membres ainsi que les hydrobiologistes suisses à se joindre à ce groupe.

M. Surbeck propose que l'on demande au futur comité d'étudier la possibilité de fixer la réunion de l'Assemblée générale à une autre époque de l'année que le mois de décembre et d'envisager aussi le choix d'autres villes que les villes universitaires comme lieu de réunion de cette Assemblée.

Après une discussion à laquelle prennent part MM. Bedot, Blanc, Jegen, la proposition de M. Surbeck est appuyée et sera transmise au comité pour 1922.

La séance est levée à 6 h. $^1/_2$.

A 3 heures, les membres de la Société zoologique suisse se sont joints au public très nombreux qui assistait à l'Aula de l'Université à l'inauguration du buste d'Emile Yung. Ils y avaient été invités par le comité d'initiative de cette cérémonie émouvante qui a laissé à chacun un souvenir impressionnant.

Au cours du dîner qui eut lieu au restaurant Besson à 7 h. $^1/_2$

et auquel prirent part une trentaine de personnes, le président souhaita la bienvenue à M. le prof. Ch. Gravier, délégué par le Muséum de Paris à l'inauguration du buste Yung, à M. G. Dériaz, président du comité d'initiative de cette cérémonie, ainsi qu'à MM. le prof. H. Fehr, doyen de la faculté des Sciences de l'Université de Genève et le Dr J. Briquet, président de l'Institut genevois.

M. Ch. Gravier adressa quelques paroles aimables aux zoologistes suisses au nom des zoologistes français.

Mardi 28 décembre.

SÉANCE SCIENTIFIQUE

à 8 h. 1/4 au laboratoire de Pharmacognosie de l'Université.

Communications et démonstrations.

1. M. G. Jegen (Wädenswil): *Parasitische Protozoen der Insekten.* (Avec démonstrations).

2. M. Schneider-Orelli (Zürich): *Ueber Beschädigungen von Kunstseide durch Lepismatiden.*

3. M. E. André (Genève): *Nouveaux appareils pour la prise d'échantillons de limons lacustres.*

4. M. J. Menzi (Zürich): *Ueber die Entwicklung der Nephridien von Clepsine sexoculata Bergm.*

5. M. F. Brocher (Genève): Communication présentée par M. Carl. *Les trachées inversées des Insectes.* (Avec démonstrations).

6. M. A. Reichensperger (Fribourg): *Acantocephalen bei Termiten.*

7. M. Ch. Ferrière (Berne) et J. Carl (Genève): *Les Hyménoptères du Parc national suisse.* (Exposition des collections).

8. M. P. Revilliod (Genève): *Le Myotragus balearicus Bate, un nouveau ruminant quaternaire.*

9. M. Arnold Pictet (Genève): *Résultats nouveaux de ses recherches de génétique.*

Le président lève la séance à midi 15 et la société se rend au laboratoire de zoologie de l'Université pour visiter sous la conduite de M. Arnold PICTET les élevages de cobayes dont il vient d'exposer les derniers résultats.

1 heure. Dîner au restaurant des Vieux-Grenadiers.

Sur la proposition du président, on décide d'adresser par télégrammes à trois de nos membres retenus chez eux par la maladie, MM. les prof. Th. STUDER, F. BALTZER et M. le Dr P. VONWILLER, nos meilleurs vœux de prompt rétablissement. M. O. SCHNEIDER-ORELLI remercie le comité annuel et invite les membres de la société à se rendre nombreux à l'assemblée générale de 1922 à Zurich.

M. G. SURBECK espère aussi nous voir nombreux à la réunion de la Société helvétique des sciences naturelles à Berne, l'été prochain.

Le Président : J. CARL.

Le Secrétaire : P. REVILLIOD.

LISTE DES MEMBRES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

(28 décembre 1921)

Président d'honneur:

STUDER, Th., Prof., D^r, Gutenbergstrasse 18, Bern.

A. Membres à vie:

GANDOLFI-HORNYOLD (de), Prof. D^r, Station biol. maritime, Palma de Mallorca (Espagne).

JANICKI, C., Prof., D^r, Institut de Zoologie, Varsovie (Pologne).

* WILHELMI, J., Prof. D^r, Landesanstalt für Wasserhygiene, Berlin-Dahlem.

B. Membres ordinaires:

ANDRÉ, E., Prof., D^r, Délices 10, Genève.

BALTZER, F., Prof., D^r, Zoolog. Inst. der Universität, Bern.

* BARBEY, Aug., Expert-Forestier, Bel Coster, Chemin du Levant. Lausanne.

* BAUDIN, L., Lic. Sc., Villa du Mont-Tendre. Route du Mont, Lausanne.

BAUMANN, F., Prof., D^r, Zoolog. Institut, Bern.

BAUMEISTER, L., D^r, Strassburgerallee 15, Basel.

BEDOT, M., D^r, Directeur du Muséum d'Histoire naturelle, Genève.

BIGLER, W., D^r, Delsbergerallee 12, Basel.

BLANC, H., Prof., D^r, Avenue des Alpes 6, Lausanne.

Bloch, J., Prof., Dr, Gärtnerweg 54, Solothurn.
Bloch, L., Dr, Bahnhofstrasse 15, Grenchen, Solothurn.
Blome, A., Elsässerstrasse 44, Basel.
Bluntschli, Prof., Dr, Anat. Inst. Universität, Frankfurt a. M.
Bollinger, Dr, G., 132, Unt. Rheinweg, Basel.
Bosshard, H., Prof., Dr, Weinbergstrasse 160, Zürich 7.
Boubier, M., Dr, Prof., Avenue Beaulieu 5, Genève.
Bretscher, K., Dr, Weinbergstrasse 146, Zürich 6.
* Bugnion, Ed., Prof., Dr, Villa La Luciole, Aix-en-Provence (France).
Burckhardt, Gottl., Dr, Hirzbodenweg 98, Basel.
Burg von, G., Bez.-Lehrer, Olten.
Büttikofer, John, Dr, Directeur du Jardin zoologique, Rotterdam (Hollande).
Carl, J., Priv.-Doc., Dr, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Chappuis, P. A., Rheinsprung 7, Basel.
Cuony, Jean-Auguste, pharmacien, Fribourg.
Daiber, Marie, Dr, Priv.-Doc. u. Prosektor, Krähbühlstr. 6, Zürich 7.
Delachaux, Th., Dr, Prof. au Gymnase, Neuchâtel.
Dohrn, R., Prof., Dr, 92 Via Amedeo, Naples (Italie).
* Donatsch, Franz, St-Moritz, Graubünden.
* Duerst, J. Ulr., Prof. Dr, Universität, Bern.
Eder, L., Dr, Spalenring, 67, Basel.
Engel, A., Champ-fleuri, Lausanne.
Escher-Kündig, J., Dr, Gotthardstrasse 35, Zürich 2.
Faës, H., Dr, Petit-Montriond, Lausanne.
Favre, J., Dr, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Ferrière, Ch., Dr, Musée d'Histoire naturelle, Berne.
Fischer-Sigwart, H., Dr, Zofingen.
Forel, Aug., Prof., Dr, Yvorne (Vaud).
* Frey-Stämpfli, Ruth, Dr, Falkenburg 20, Bern.
Fuhrmann, O., Prof., Dr, Université, Neuchâtel.
* Fyg, Werner, Seefeld, Thun.
Gisi, Julie, Dr, Lehrerin, a. d. Töchter-Secundarschule, Holbeinstrasse 7, Basel.
Greppin, L., Dr, Direktor, Rosegg bei Solothurn.
* Guyenot, E., Prof., Dr, Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
Haas, Alexandre, Prof., Guin p. Fribourg.
Handschin, Ed., Dr, Institut zoologique, Université, Bâle.
Heitz, A., Dr, Oristalstrasse 241, Liestal.

Helbing, H., Dr, Friedensgasse 33, Basel.
Herzog, M. A., Dr, Güterstrasse 78, Basel.
Hescheler, K., Prof., Dr, Zool. Inst. Universität, Zürich.
Hofmänner, Barthol., Dr, Prof. au Gymnase, La Chaux-de-Fonds.
Hoffmann, K., Dr med., Albananlage 27, Basel.
Huber, A., Dr, Palmenstrasse 26, Basel.
Jaquet, Maurice, Prof., Dr, rue de la Serre 2, Neuchâtel.
Jegen, G., Dr, Eidg. Versuchsanstalt, Wädenswil.
Keiser, A., Dr, Zoolog. Institut, Basel.
Küpfer, Max, Dr, Klausstrasse 20, Zürich 8.
Lagotala, H., Dr, Prof., Arsenal, Genève.
Landau, E., Prof. Dr, Jungfraustrasse 18, Bern.
* La Roche, R., Dr, Hagenthal (Elsass).
Lebedinsky, N., Prof., Dr, Institut de Zoologie, Université, Riga.
Lessert (de), R., Dr, Buchillon (Vaud).
Leuthardt, F., Dr, Liestal.
Linder, C., Prof., Dr, Caroline 5 b, Lausanne.
* Louis, Paul, Daxelhoferstrasse 1, Bern.
* Mathey-Dupraz, Prof., Colombier.
Menzel, Richard, Dr, Theeproefstation, Buitenzorg, Java.
* Menzi, J., Dr, Birmensdorferstrasse 271, Zürich III.
Mermod, G., Dr, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Meyer, Frieda, Dr, Weiningerstrasse 322, Dietikon, Zürich.
Monard, A., Prof., La Chaux-de-Fonds.
* Montet, Gabrielle, Dr, La Tour de Peilz, Vevey (Vaud).
Morton, W., Vieux-Collonges, Lausanne.
Müller, R., Dr, Vennerweg 9, Bern.
Murisier, P., Dr, Lab. de Zool. de l'Université, Lausanne.
Musy, M., Prof., rue de Morat 245, Fribourg.
Næf, A. D., Priv.-Doc., Treichlerstrasse 3, Zürich.
Neeracher, F., Dr, Unterer Rheinweg 144, Basel.
Noll-Tobler, H., Schaffhausen.
* Obermayer, H., Dr, Assistant, Labor. Protistologie Univ., rue de Candolle, Genève.
Oschmann, William-Alb., Dr, Université, Neuchâtel.
Penard, Eug., Dr, rue Tœpffer 9, Genève.
Peyer, Bernh., Dr, Steigstrasse 76, Schaffhausen.
Pfæhler, H., Apoth., Schaffhausen.
Piaget, J., Poudrières 31, Neuchâtel.

Pictet, Arnold, Dr, Priv.-Doc., route de Lausanne 102, Genève.
Piguet, E., Prof. Dr, Rue de la Serre, Neuchâtel.
Pittet, Léon, Dr, La Chassotte près Fribourg.
* Portmann, Ad., Dr, Zool. Inst. Universität, Basel.
Reichel, M., Zool. Inst. Universität, Basel.
Reichensperger, Aug., Prof., Dr., Zoolog. Institut, Universität (Perolles), Freiburg.
Reverdin, L., Dr, Assistant, Labor. anthropologie Univ., rue Charles-Bonnet, Genève.
Revilliod, Pierre, Dr, Ass., Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Ris, F., Dr, Direktor, Rheinau (Zürich).
* Robert, Henri, Dr, Les Pleiades s/Vevey, (Vaud).
* Rosen, F., Dr, Université, rue Longue des Marais, Gand.
Rothenbühler, H., Dr, Thunstrasse 53, Bern.
Roux, Jean, Dr, Naturhist. Museum, Basel.
Rubeli, O., Prof., Dr, Alpeneckstrasse 7, Bern.
Rudin, Ed., Dr, Inselschulhaus, Basel.
Sarasin, Fritz, Dr, Spitalstrasse 22, Basel.
Sarasin, Paul, Dr, Spitalstrasse 22, Basel.
Schäppi, Th., Dr, Josephstrasse 67, Zürich.
Schaub, S., Dr, Rosentalstrasse 71, Basel.
* Schenkel, E., Dr, Lenzgasse 24, Basel.
Schmassmann, W., Dr, Bezirkslehrer, Liestal.
Schneider, Gust., Präparator, Grenzacherstrasse 67, Basel.
Schneider-Orelli, O. Prof., Dr, Dozent für Entomologie und Konservator des Entomolog. Instituts der Eidgen. techn. Hochschule, Höngg bei Zürich.
* Schraner, Ernst, Münchenbuchsee.
* Schreyer, Otto, Dr, Kasernenstrasse 50, Bern.
Schweizer, J., Birsfelden (Basel).
* Stauffacher, N., Prof. Dr, Frauenfeld.
Steck, Theodor, Dr, Oberbibliothekar der Stadtbibliothek, Bern.
Stehlin, H. G., Dr, Naturhist. Museum, Basel.
Steiner, G., Priv.-Doc., Dr, Bümplitz (Berne).
* Steiner, H., Dr, Universitätstrasse 65, Zürich.
Steinmann, P., Dr, Prof. a. d. Kantonsschule, Aarau.
Stingelin, Theodor, Dr, Olten.
Stoll, O., Prof., Dr, Klosbachstrasse 75, Zürich 7.
Strasser, H., Prof., Dr, Anat. Institut, Bern.

Strohl, J., Prof., D^r, Zool. Institut, Universität, Zürich.
Surbeck, G., D^r, Schweiz. Fischereiinspektor, Wabernstr. 14, Bern.
Theiler, A., Prof., D^r, Kantonsschule, Luzern.
Thiébaud, M., Prof., D^r, Ring 12, Biel.
Vonwiller, P., D^r, Prosektor a. d. Anatomie, Zürich.
Walter, Ch., D^r, Eulerstrasse 59, Basel.
Weber, Maurice, D^r, Trois Rods s. Boudry, (Neuchâtel).
Wettstein, E., Prof., D^r, Attenhoferstrasse 34, Zürich 7.
Witschi, E., D^r, Priv.-Doc., Zool. Institut d. Universität, Basel.
* Zehntner, L., D^r, Reigoldswil (Basel-Land).
Zschokke, F., Prof., D^r, Universität, Basel.

Les membres dont le nom est précédé d'un * ne font pas partie de la Société helvétique des Sciences naturelles.

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

La Société zoologique suisse a décidé de délivrer en 1922 un prix de 800 fr. à l'auteur de la meilleure étude sur :

« *La faune souterraine de la Suisse* »

Les mémoires devront parvenir au Comité avant le 30 septembre 1922.

Extrait du règlement pour les concours :

Art. 4. — Tous les naturalistes suisses, fixés en Suisse ou à l'étranger, peuvent concourir, de même que les zoologistes d'autres pays établis en Suisse.

Art. 5. — Le manuscrit doit être remis sans nom d'auteur et porter en tête une devise, reproduite sur une enveloppe cachetée, renfermant le nom et l'adresse de l'auteur.

Les travaux peuvent être rédigés en français, allemand ou italien.

Le Comité de la Société
Zoologique Suisse.

SCHWEIZERISCHE ZOOLOGISCHE GESELLSCHAFT

Preisausschreibung.

Die Schweizerische zoologische Gesellschaft schreibt einen Preis von Fr. 800 aus für :

Die beste Arbeit aus dem Gebiet der lebenden subterranen Fauna der Schweiz.

Als Endtermin ist der 30. September 1922 festgesetzt.

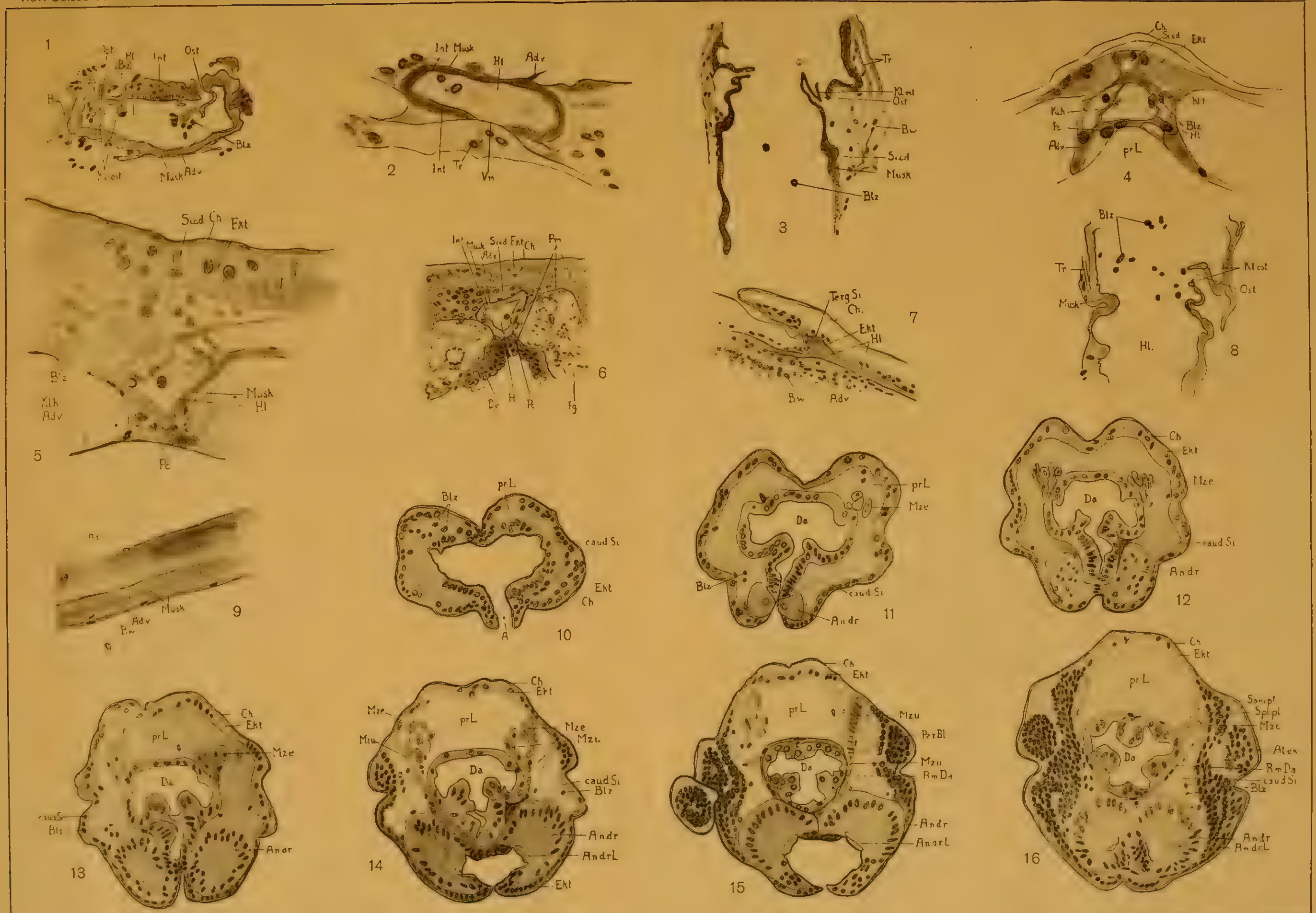
Auszug aus dem Reglement für die Preisarbeiten :

Art. 4. — Zur Preisarbeit berechtigt sind alle schweizerischen Gelehrten des In- und Auslandes, sowie in der Schweiz niedergelassene Zoologen anderer Nationalität.

Art. 5. — Das an den Jahrespräsidenten einzusendende Manuskript soll mit einem Motto versehen sein und den Namen des Verfassers nicht erkennen lassen. Ein versiegelter Umschlag, der dasselbe Motto als Aufschrift trägt, soll Namen und Adresse des Autors enthalten.

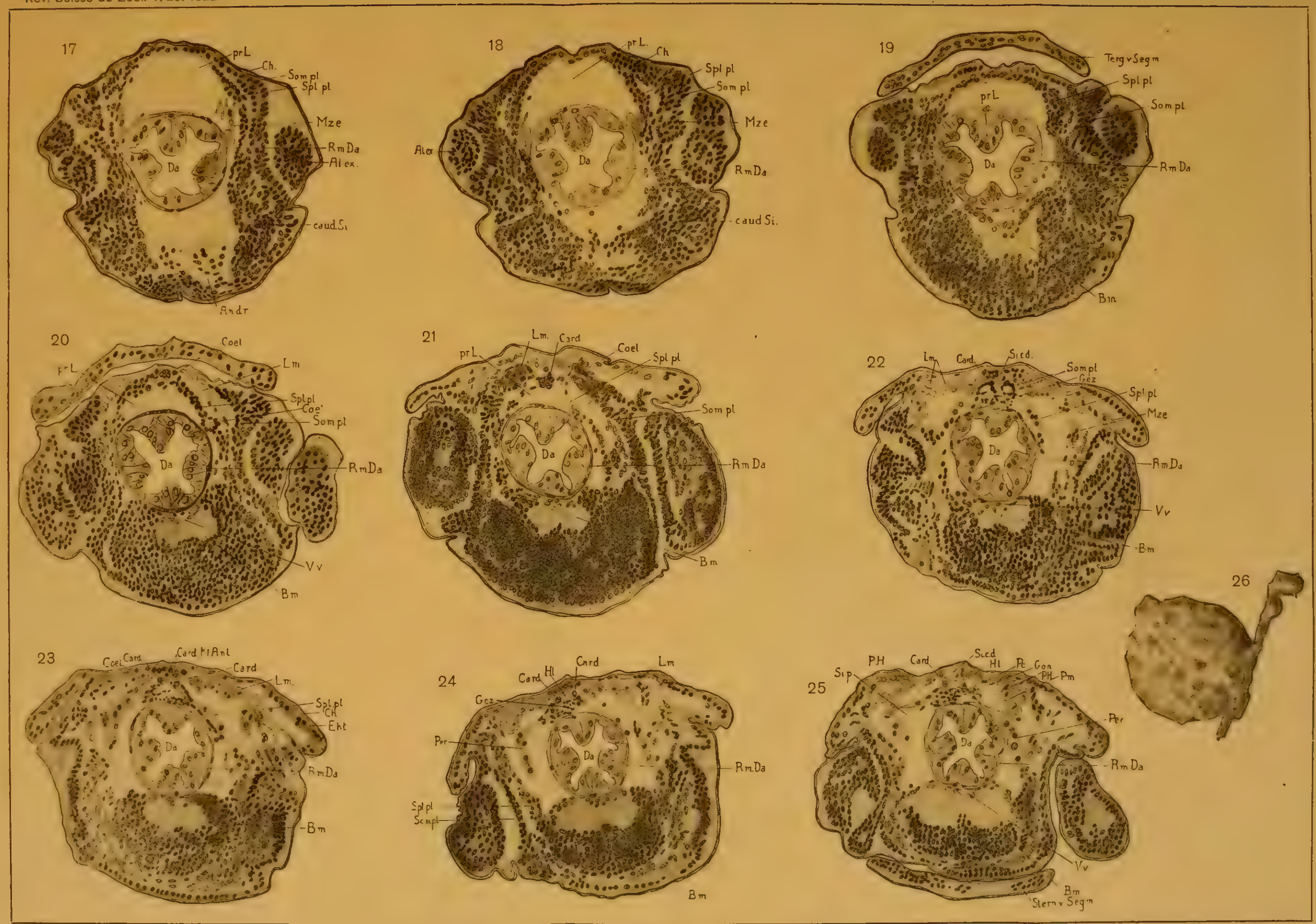
Die Arbeiten können in deutscher, französischer oder italienischer Sprache abgefasst werden.

Der Jahresvorstand der Schweiz.
Zool. Gesellschaft.



Phototypie Brunner & Co., S. A. - Zurich

J. H. Biegel — Lithobius



Phototypie Brunner & Co., S. A. - Zurich

J. H. Biegel — Lithobius

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

Maurice BEDOT

DIRECTEUR DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

AVEC LA COLLABORATION DE

MM. les Professeurs E. Béraneck (Neuchâtel) †, H. Blanc (Lausanne), O. Fuhrmann (Neuchâtel); T. Studer (Berne) † et F. Zschokke (Bâle).

TOME 29

Avec 7 planches

GENÈVE

IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

—

1921-1922

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

Prix de l'abonnement :

Suisse Fr. 50. **Union postale Fr. 53.**
(en francs suisses)

Les demandes d'abonnement doivent être adressées à la rédaction de la *Revue Suisse de Zoologie,* Muséum d'Histoire naturelle, Genève.

